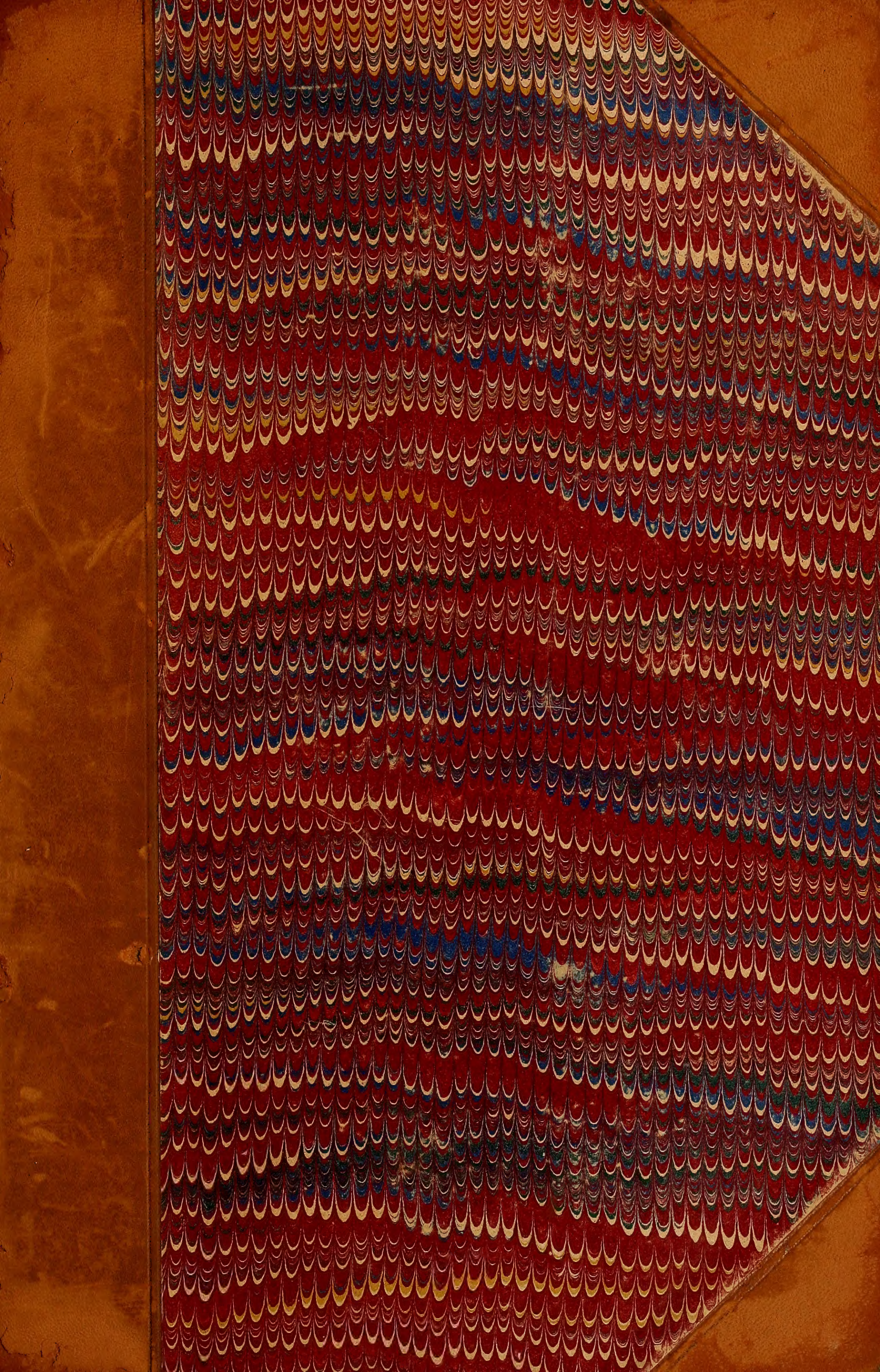


45-9
N.Y.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA

DE

ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PÉREZ

SECRETARIOS DE LA REDACCION Y TRADUCTORES,

GREGORIO TORRES QUINTERO Y JOSÉ P. RIVERA

TOMO I

SMITHSONIAN
JUL 1 9 1993
LIBRARIES

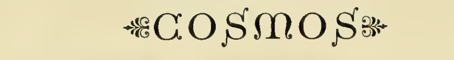
TACUBAYA, D. F., MEXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

COSTADO DEL EX-ARZOBISPADO NÚM. 1

1892

INDICE RAZONADO



E. Quintanilla, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

MONSTRUO DOBLE PARASITARIO DE LA FAMILIA DE LOS POLIMELIANOS Y DEL TIPO DE LOS PIGOMELES

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I TACUBAYA, D. F., 1º DE ENERO DE 1892 NÚM. 1

LA CUADRATURA DEL CÍRCULO [1]

BOSQUEJO HISTÓRICO DE ESTE PROBLEMA
DESDE LOS TIEMPOS MÁS REMOTOS HASTA NUESTROS DÍAS

I

Hace dos mil quinientos años que tanto las inteligencias privilegiadas como las que no lo son, se han esforzado vanamente por resolver el problema conocido con el nombre de la cuadratura del círculo. Ahora que los geómetras han logrado darnos, por fin, una demostración rigurosa de la imposibilidad de resolverlo con la regla y el compás, nos parece conveniente y oportuno dar una ligera idea de la naturaleza é historia de tan antiguo problema, y se verá que nuestro intento es uno de los más justificados, si se tiene en cuenta que la cuadratura del círculo, á lo menos de nombre, es conocida de casi todo el mundo.

Interés universal del problema.

Los *Comptes Rendus* de la Academia Francesa correspondientes al año de 1775, contienen en la página 61 la resolución de no examinar, en lo futuro, ninguna de las llamadas soluciones de la cuadratura del círculo. La Academia se vió obligada á tomar esta determinación por la multitud de soluciones del famoso problema que se le enviaban día con día,—soluciones que por supuesto eran un testimonio constante de la ignorancia y pretensiones de sus autores, y todas ellas estaban inficionadas, además, de una misma enfermedad: la de ser *erróneas*. Desde entonces todas las soluciones del problema que recibía la Academia, encontraban seguro refugio en el cesto de los desperdicios, y allí permanecían para siempre sin contestación. El cuadrador del círculo, sin embargo, creía encontrar solamente en este imperioso proceder la envidia de los grandes hacia su gran descubrimiento intelectual; no quiere permanecer ignorado, y en consecuencia, acude al público. Los periódicos deben procurarle el mérito que las sociedades científicas le han negado, y todos los años el antiguo dragón de las matemáticas se recrea más de una vez en las columnas de nuestros diarios, porque un Sr. N. N. ó P. P. ha resuelto el problema de la cuadratura del círculo.

Resolución de la Academia Francesa.

¿Pero qué clase de gente son estos cuadradores del círculo cuando se los examina atentamente? Casi siempre se encuentra que son personas de poca ilustración y cuyos conocimientos matemáticos no exceden de los de un estudiante recién salido del colegio. Pocos son los que conocen la naturaleza y requisitos del problema, ninguno sabe sus dos mil quinientos años de historia, y no tienen ninguna idea de las importantes investigaciones que se han hecho ni de los resultados á que han llegado los grandes y verdaderos matemáticos de todos los tiempos.

Ignorancia general de los cuadradores.

Pero por grande que sea su ignorancia, la vanidad y pretensiones con que sazonan su obra, son todavía mayores. No es necesario ir muy lejos para demostrarlo. Tenemos á la vista un libro impreso en Hamburgo el año de 1840, cuyo autor da gracias al Todopoderoso, cada dos páginas, porque lo ha elegido á él y no á otro, para dar la solución del problema fenomenal de las matemáticas, «por tanto tiempo buscada, deseada con tanto anhelo y esperada por todo el mundo.» Después de que este modesto autor se proclama él mismo el corrector de la impostura de ARQUÍMEDES, dice: «Nuestra madre naturaleza se ha complacido en ocultar á la investigación humana

Tipo ciclométrico

[1] Traducido de "The Monist," de Chicago 1891; pp.197—228.

esta joya matemática; pero al fin ha creído conveniente revelarla con toda su sencillez.»

Esto puede bastar para poner de manifiesto la gran pretensión del autor; pero no basta para probar su ignorancia. No tiene ni siquiera idea de la demostración matemática; toma por concedido que las cosas son así, porque así le parecen á él. Errores de lógica abundan también en su libro. Pero aparte de estos defectos, veamos en dónde está el punto principal de su falacia, aunque es difícil encontrarlo á través del lenguaje tan hinchado y pomposo estilo con que encubre sus conclusiones. Pero es éste: el autor inscribe un cuadrado á un círculo, circunscribe otro al rededor, luego dice que el cuadrado interior está formado por cuatro triángulos congruentes, en tanto que el circunscrito tiene ocho; de aquí, viendo que el círculo es más grande que uno de los cuadrados y más chico que el otro, deduce la valiente conclusión de que el círculo es igual en superficie á seis de dichos triángulos. Apenas se concibe que un sér racional pueda inferir que algo que es más grande que cuatro y menor que ocho, necesariamente ha de ser igual á seis. Pero para un hombre que cree en la cuadratura del círculo, este raciocinio *es* posible.

De un modo semejante, en todas las demás soluciones del problema, hay sofismas lógicos ó violaciones contra la aritmética ó geometría elementales, sólo que no siempre son de naturaleza tan trivial como las del libro antes mencionado.

Pero veamos de dónde proceden ese amor por la cuadratura del círculo y los esfuerzos que se hacen para resolverlo.

Alicientes del problema.

Ante todo debemos llamar la atención sobre la antigüedad del problema. En Egipto se intentó una cuadratura 500 años antes del Éxodo de los israelitas. Entre los griegos este problema nunca dejó de representar un papel que influenció grandemente los progresos de las matemáticas. Y en la Edad Media también, la cuadratura del círculo aparece por aquí y por allá como la piedra filosofal de las matemáticas. Así, el problema nunca ha dejado de preocupar los ánimos. Pero no es por la antigüedad del problema por lo que los cuadradores del círculo se ven excitados, sino por el aliciente que en todas partes se ejerce, y por la esperanza de sobresalir de las masas y ceñirse la corona de laurel de la celebridad. La ambición aguijoneó á los antiguos griegos y todavía es ella quien impulsa á los hombres en los tiempos modernos á alcanzar este fruto matemático tan codiciado. Si son ó no competentes para ello, no es aquí oportuno decirlo. Consideran la cuadratura del círculo como el premio mayor de una lotería, que bien pueden alcanzar ó ver en poder de ajenas manos. No se acuerdan de que: *La inmortal sabiduría exige el trabajo antes de los honores*, y de que se requieren años de continuo estudio para adquirir las armas matemáticas necesarias para atacar el problema, armas que en las manos de los más distinguidos estratégicos matemáticos no han bastado para apoderarse de la fortaleza.

Único problema que conocen los ignorantes.

¿Pero cómo es, preguntamos, que la cuadratura del círculo y no otro problema matemático no resuelto, haya merecido que se consagren á resolverlo personas que no saben nada de matemáticas? La contestación está dada por el hecho de que, al menos de nombre, la cuadratura del círculo es el único problema matemático que conocen los profanos. Entre los griegos sucedía lo mismo. A los ojos del griego ignorante, como ahora para muchos de sus modernos hermanos, ocuparse de este problema era considerado como el asunto más esencial é importante de los matemáticos, y tenían una palabra especial para designar ese género de actividad, llamándole τετραγωνίζειν, que quiere decir ocuparse de la cuadratura. También en los tiempos modernos muchas personas ilustradas, aunque no sepan matemáticas, conocen el problema por el nombre y saben que es irresoluble, ó al menos, que no obstante los esfuerzos de los más famosos matemáticos, no se ha resuelto todavía. De ahí la frase: «ocuparse de la cuadratura del círculo» para significar el trabajo inútil é imposible.

Creencia en el ofrecimiento de premios.

Pero además de la antigüedad del problema y del hecho de que es conocido por el mundo profano, aun hay un tercer factor que contribuye á inducir á las gentes á encariñarse con la cuadratura del círculo. Es la especie que se ha extendido en el extranjero, hace cien años, de que las Academias, la reina de Inglaterra y algunas otras personas influyentes, han ofre-

cido un gran premio al que primeramente resuelva el problema. La esperanza de obtener este gran premio, en dinero, es sin duda el incitante principal que mueve á muchos cuadradores del círculo. Y el autor del libro ya mencionado, suplica á sus lectores le presten su ayuda para obtener el premio ofrecido.

El problema entre los matemáticos.

Aunque los profanos creen generalmente que los matemáticos de profesión se ocupan todavía de resolver el problema, ésto no es cierto, sino que por el contrario, desde hace dos siglos próximamente, muchos de los verdaderos matemáticos se han empeñado en demostrar, con exactitud, que el problema es irresoluble. Y así ha sucedido que no obstante el empleo de los métodos más extensos y variados de las matemáticas modernas, hasta hace algunos años no se había logrado suministrar la deseada demostración de la imposibilidad del problema. Por fin el Profesor Lindemann, de Königsberg, en Junio de 1882, demostró —y fué la primera demostración—que es imposible construir un cuadrado matemática y exactamente igual en superficie á un círculo dado, con el empleo exclusivo de la regla y el compás. Por supuesto que esta demostración no tiene por apoyo los antiguos métodos elementales; si así fuera, con toda seguridad habría sido dada hace ya muchos siglos; hubo necesidad de recurrir á métodos suministrados por la teoría de las integrales definidas y á operaciones de alta algébra, descubiertas en las últimas décadas; en una palabra, fué indispensable la preparación directa é indirecta de muchos siglos para hacer finalmente posible una demostración de la imposibilidad de resolver el histórico problema.

Por supuesto que así como la resolución de la Academia Francesa de 1775, esta demostración no hará desaparecer de la superficie de la tierra la raza fecunda de los cuadradores del círculo. En lo futuro, como en lo pasado, habrá gentes que no sepan nada ó no quieran saber nada de esta demostración, creyendo que pueden tener éxito en un asunto que ha sido fatal para otros; y que han sido escogidos por la Providencia para resolver el famoso enigma. Pero desgraciadamente, esa pasión por resolver la cuadratura del círculo tiene su lado serio.

Los cuadradores del círculo no siempre son tan pretensiosos como el autor del libro que hemos mencionado. Ven con frecuencia ó al menos adivinan las dificultades insuperables que tienen que vencer; y el conflicto que se produce entre sus aspiraciones y su empresa, la conciencia de que es necesario resolver el problema, pero que para ello son incapaces, obscurecen su espíritu y, perdidos para el mundo, se convierten en casos interesantes de psiquiatria.

II

Naturaleza del problema. Rectificación numérica.

Si tuviéramos un círculo á la vista, fácil nos sería determinar la longitud del diámetro y del radio, y después, la primera cuestión que se presenta, sería encontrar el número de veces que cabe el radio ó el diámetro, que es el doble del primero, en la circunferencia, que es la longitud de la línea circular. Del hecho de que todos los círculos tienen la misma forma, se sigue que esta proporción será siempre la misma en todos ellos, grandes ó pequeños. Ahora bien, desde el tiempo de Arquímedes, todas las naciones civilizadas que han cultivado las matemáticas, designan el número que denota cuántas veces es más grande la circunferencia de un círculo que su diámetro, con la letra π,—letra griega inicial de la palabra periferia. Buscar el valor de π es, por consiguiente, calcular cuántas veces la circunferencia de un círculo es más grande que su diámetro. Este cálculo se llama «la rectificación numérica del círculo.»

La cuadratura numérica.

Después del cálculo de la circunferencia, el del contenido superficial de un círculo por medio de su radio ó de su diámetro es quizá más importante, y consiste en saber cuántas veces cabe en el círculo una superficie conocida. Este cálculo se llama «la cuadratura numérica.» Depende, sin embargo, de la rectificación numérica de la circunferencia, ésto es, del cálculo de la magnitud de π. Y se demuestra en geometría elemental que la superficie de un círculo es igual al área del triángulo que resulta: de trazar un radio, levantar en el extremo una tangente—que en este caso es una perpendicular—de igual longitud que la circunferencia, y de unir después los extremos libres por medio de otra línea. Se deduce de ésto que el área de un círculo es tantas veces

mayor que el cuadrado de su radio, como lo indica el número π.

Rectificación y cuadratura constructivas.

Hay que distinguir la rectificación y cuadratura numéricas, basadas en el cálculo de la magnitud de π, de aquellos problemas que requieren una línea recta igual en longitud á la circunferencia de un círculo ó al perímetro de un cuadrado de área igual á la del círculo, producida constructivamente sin tomar en consideración su radio ó su diámetro; problemas que propiamente podrían llamarse «rectificación constructiva» y «cuadratura constructiva.» Aproximativamente, por supuesto, empleando un valor aproximado de π, estos problemas son fáciles de resolver.

Pero resolver en geometría un problema de construcción, quiere decir resolverlo con exactitud matemática. Si el valor de π fuese exactamente igual á la relación de dos números enteros, la rectificación constructiva no presentaría dificultades. Por ejemplo, supongamos que la circunferencia de un círculo fuese exactamente $3^1/_7$ veces mayor que su diámetro; podría entonces dividirse éste en siete partes iguales, lo cual podría ser fácil ejecutarlo con regla y compás mediante los principios de planimetría; agregaríamos á una de estras partes una línea recta exactamente tres veces mayor que el diámetro, y obtendríamos así una línea recta exactamente igual á la circunferencia del círculo. Pero de hecho, y como se ha demostrado últimamente, no existen dos números enteros, por grandes que fueran, cuya relación represente exactamente el número π. Por consiguiente, una rectificación como la que acabamos de indicar, no satisface el objeto deseado.

Podría preguntarse aquí, si en vista de que el número π no es igual á la relación de dos números enteros, por grandes que sean, no se sigue inmediatamente que es imposible construir una línea recta exactamente igual en longitud á la circunferencia de un círculo; así se demostraría de una vez la imposibilidad de resolver el problema. No podemos menos que responder negativamente. Porque hay en geometría muchos pares de líneas en los cuales puede construirse una, valiéndose de la otra, no obstante el hecho de que no puedan encontrarse dos números enteros que representen la relación entre las dos líneas. El lado y la diagonal de un cuadrado por ejemplo, se hallan en este caso. Es verdad que la relación entre estas magnitudes es próximamente de 5 á 7; pero esta proporción no es exacta, y de hecho no hay dos números que representen esa relación con exactitud. Sin embargo, cualquiera de estas dos líneas puede construirse fácilmente con ayuda de la otra por el solo empleo de la regla y el compás. También podría ser éste el caso de la rectificación del círculo; y por consiguiente, de la imposibilidad de representar la relación por dos números enteros, no es inferible la imposibilidad de la rectificación de la circunferencia.

La cuadratura del círculo descansa y se desprende del problema de la rectificación. Está basada en la verdad antes mencionada de que el círculo es igual en área á un triángulo rectángulo, en el cual un cateto es igual al radio del círculo y el otro á la circunferencia. Supongamos, según ésto, que la circunferencia del círculo fuese rectificada; podríamos entonces construir el triángulo ya sin dificultad. Pero todo triángulo, como se sabe en planimetría elemental, puede, con ayuda de la regla y del compás, convertirse en un cuadrado equivalente. Así pues, supuesto que la rectificación de la circunferencia de un círculo fuese llevada á cabo con éxito, podríamos construir un cuadrado que fuese, en área, exactamente igual á un círculo dado.

La dependencia íntima que existe entre los tres problemas: cálculo de la magnitud de π, cuadratura del círculo y su rectificación, nos obliga, al hablar de la historia de la cuadratura, á detenernos un momento sobre las investigaciones que se han hecho respecto al valor de π, lo mismo que sobre los esfuerzos para rectificar el círculo, como de igual importancia, y considerarlos luego en sus relaciones mutuas.

Condiciones de la resolución geométrica.

Hemos usado repetidas veces en el curso de esta discusión las palabras *construir con regla y compás*. Es pues necesario explicar lo que queremos significar al hacer la especificación de estos dos instrumentos. Cuando en geometría se exigen ciertas condiciones dadas para

construir alguna figura, porque la construcción sólo puede hacerse dadas esas condiciones, esta exigencia se llama problema de construcción, ó simplemente *problema.*

Cuando un problema de esta especie se presenta para ser resuelto, es necesario reducirlo á problemas más sencillos, que ya se conocen como solubles; y como éstos dependen á su vez sucesivamente de otros más sencillos, llegamos finalmente á ciertos problemas fundamentales, sobre los cuales están basados los otros; pero que ya no pueden simplificarse más. Estos problemas fundamentales son, por decirlo así, las piedras angulares del edificio de la construcción geométrica. En seguida, es necesario saber qué problemas deben considerarse como fundamentales propiamente; y así se ha venido en conocimiento de que la solución de un gran número de problemas que se presentan en planimetría elemental, descansan sólamente sobre la solución de cinco problemas originales. Son:

1º Construcción de una línea recta que pase por dos puntos dados.

2º Construcción de un círculo cuyo centro sea un punto dado y el radio una longitud dada.

3º Determinación del punto de encuentro de dos líneas rectas que pueden prolongarse tanto como sea necesario,—en el caso de que dicho punto (punto de intersección) exista.

4º Determinación de los dos puntos de encuentro de una línea recta y un círculo dado,—en el caso de que dichos puntos (puntos de intersección) existan.

5º Determinación de los dos puntos de encuentro de dos círculos dados,—en el caso de que dichos puntos comunes (puntos de intersección) existan.

Para la solución de los tres últimos de estos cinco problemas basta el ojo, en tanto que para la solución de los dos primeros, además del lápiz, tinta ó gis, se necesitan otros instrumentos especiales: para resolver el primero lo que se usa más generalmente es una regla, y para la solución del segundo, un compás. Pero debe recordarse que no es incumbencia de la geometría indicar los instrumentos mecánicos que han de emplearse en la solución de los cinco problemas mencionados. La geometría se limita simplemente á presuponer que estos problemas pueden resolverse, y considera un problema complicado como resuelto, si en la especificación de las construcciones en que consiste la solución, no se requieren otras bases que las cinco mencionadas.

Así, puesto que la geometría no se da la solución de estos cinco problemas, sino que más bien los exige, se los ha llamado *postulados* [1]. No todos los problemas de planimetría se reducen únicamente á estos cinco. Los hay que pueden resolverse tomando como solubles otros problemas que no están incluidos en los cinco dados; por ejemplo, la construcción de una elipse, conociendo su centro y sus dos ejes, mayor y menor. Muchos problemas, sin embargo, tienen la propiedad de resolverse con la ayuda sólo de los cinco postulados que hemos formulado, y entonces se dice que *se construyen con regla y compás*, ó que son de construcción *elemental.*

Después de estas observaciones generales sobre la solubilidad de problemas de construcción geométrica, que hacía indispensablemente necesarias una buena comprensión de la historia de la cuadratura del círculo, el significado de la cuestión de si la cuadratura del círculo es ó no soluble, ésto es, soluble elementalmente, se hace inteligible.

Pero sólo gradualmente es como esta concepción aparece con claridad; y encontramos tanto entre los griegos como entre los árabes, esfuerzos felices, bajo ciertos conceptos, dirigidos á la resolución de la cuadratura del círculo valiéndose de otros medios que de los cinco postulados dichos. Tomaremos en consideración estos esfuerzos, especialmente porque ellos, no menos que las infructuosas tentativas para la solución elemental, han hecho avanzar la ciencia de la geometría y contribuido mucho al esclarecimiento de las ideas geométricas.

Hermann Schubert.

(Continuará.)

---

1 Comúnmente los geómetras sólo mencionan dos postulados (Núms. 1 y 2); pero como á la geometría propiamente dicha le es indiferente el que sea necesario nada más el ojo ó instrumentos mecánicos especiales, el autor ha considerado más correcto, en punto á método, admitir cinco postulados.

UNA NIÑA DE CUATRO PIERNAS

Los monstruos ofrecen la particularidad de llamar la atención de cuantos tienen oportunidad de observarlos, dando origen al mismo tiempo, á las ideas más heterogéneas. En épocas remotas algunos de ellos fueron venerados en la India, y elevados á la categoría de divinidades entre los egipcios; pero en cambio casi todos los pueblos de occidente los inmolaban sin piedad, por considerarlos precursores de desgracias y calamidades. Hay que exceptuar, sin embargo, á los espartanos (y en América á los pieles rojas) que también los inmolaban, pero no lo hacían impulsados por la misma superstición, sino porque era obligatorio entre ellos, por deber patriótico, sacrificar á todos los recién nacidos que no reunían, en su concepto, las condiciones de vigor y belleza que su raza y costumbres requerían.

Influyeron indudablemente de un modo poderoso, en estas maneras tan distintas de tratar á los monstruos en los pueblos de oriente y de occidente, las creencias religiosas: los primeros aceptaban la más lata metemsícosis, es decir, creían que las almas podían trasmigrar de un sér humano á cualquier animal ó vegetal, y á esa causa se debió sin duda el respeto que profesaban á los monstruos; mientras que los segundos no creían en ella ó no la hacían extensiva á los animales y vegetales, dando con ésto margen á que sus legislaciones los condenasen á muerte.

Es asimismo digno de mención el origen que por lo regular les asignaban: los atribuían á la unión de séres de diferentes especies ó bien á la intervención directa de Satanás; y en general, casi todas las ideas que prevalecían sobre ellos eran poco más ó menos tan absurdas como éstas, hasta que por fin Esteban é Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire, sobre todo el segundo, hicieron un estudio profundo y científico, publicando el último en 1836, su inmortal Historia General y Particular de las Anomalías de la Organización.

Según Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire toda desviación del tipo específico ó toda particularidad orgánica que presenta un individuo cualquiera, comparado con la gran mayoría de los individuos de su especie, edad y sexo, constituye lo que se llama una *anomalía.*

Y para facilitar el estudio de todas las anomalías que pueden presentar los séres organizados, las dividió en las cuatro grandes ramas que se indican en el siguiente cuadro sinóptico, dándole á cada una la designación que se expresa:

- **Anomalías**
  - Simples: ligeras ó poco graves desde el punto de vista anatómico — **Hemiterias.**
  - Graves:
    - en apariencia desde el punto de vista anatómico, complexas, pero que no entorpecen el cumplimiento de ninguna función y no son aparentes al exterior — **Heterotaxias.**
    - complexas en la conformación de una ó varias partes del cuerpo, que hacen que los machos se asemejen á las hembras de su especie, ó vice-versa, ó bien reunión más ó menos completa, en algunos individuos, de las condiciones orgánicas correspondientes á ambos sexos — **Hermafrodismos.**
    - muy complexas, que imposibilitan ó dificultan el cumplimiento de una ó varias funciones, ó producen en el individuo afectado una conformación viciosa, congenial y aparente al exterior, muy diferente de la que presenta por lo común la especie — **Monstruosidades.**

El caso que representamos en la lámina 1ª, Figs. 1, 2 y 3, entra indudablemente en la última categoría, y según todas las apariencias, es un monstruo doble parasitario de la familia de los polimelianos y del tipo de los pigomeles. Este tipo es bastante interesante, pues según el autor citado «esta monstruosidad, caracterizada por la existencia de uno ó dos miembros pélvicos accesorios, *es rara en el hombre y los mamíferos,* pero común en las aves [1].» Los dos miembros supernumerarios parecen insertados en medio de los normales, habiendo dado margen á la formación de dos órganos sexuales femeninos y dos anos, caso que ya se había observado en animales. Las cuatro extremidades están afectadas de pie de piña ó pateta (pied-bot) y uno de los supernumerarios, además parece tener solamente dos dedos (Fig. 3).

No nos ha sido dado hasta hoy el poder examinar directamente este monstruo que suponemos vive todavía, y pudiera muy bien suceder que al practicar un estudio sobre el

1, Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire, Histoire générale et particulière des Anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux, t. III p. 261.

ejemplar, resultara que no pertenece al tipo pigomeles, sino que más bien fuera un monstruo doble autositario de la familia de los monocefalianos y del tipo de los toradelfos, caso excesivamente raro; pero con la simple inspección de la fotografía, no creemos posible el afirmar nada con certeza.

Las negativas que nos sirvieron para imprimir las fotocolografías de nuestra lámina, fueron hechas con una cámara de mano (detective) en la Hacienda del Espíritu Santo, Estado de San Luis Potosí, el año de 1887, por el Sr. Enrique Quintanilla; estas negativas fueron después á poder del Sr. Manuel Buen Abad, á quien damos las gracias por haber tenido la deferencia de cedérnoslas.

Ninguno de dichos señores tiene otro dato sobre tan interesante monstruosidad, que las tres negativas. Tan luego como nos sea posible estudiarlo directamente, lo que esperamos se realice pronto, ampliaremos esta corta noticia.

F. Ferrari Pérez.

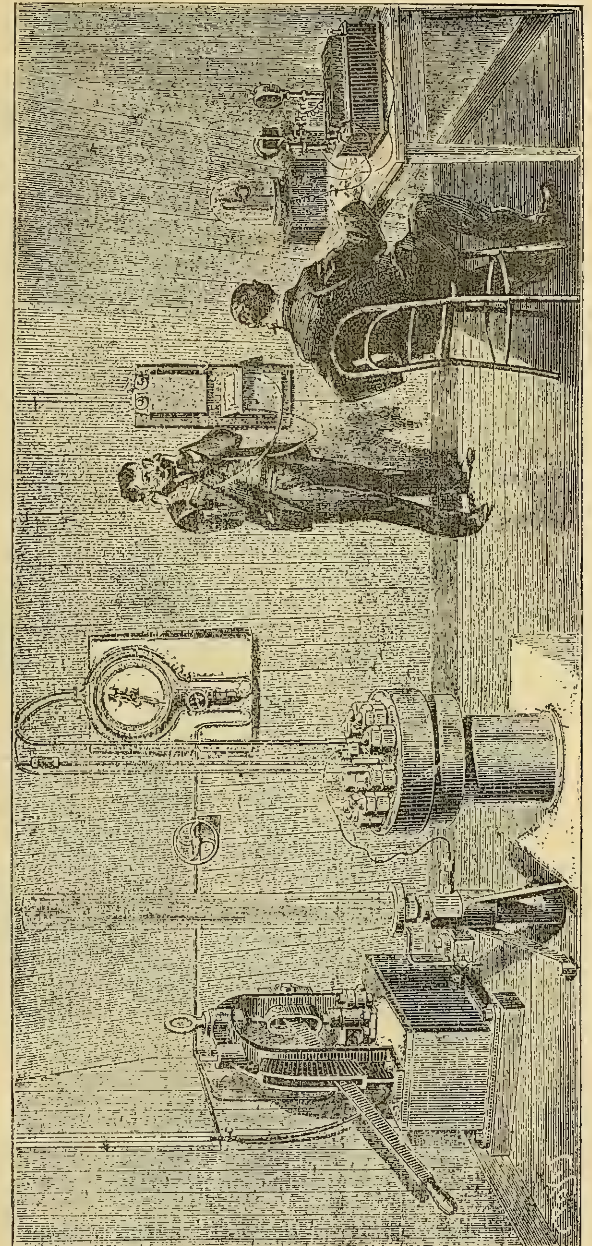


Fig. 1.—EL LABORATORIO. Bomba de compresión que sirve para hacer subir el líquido en el tubo

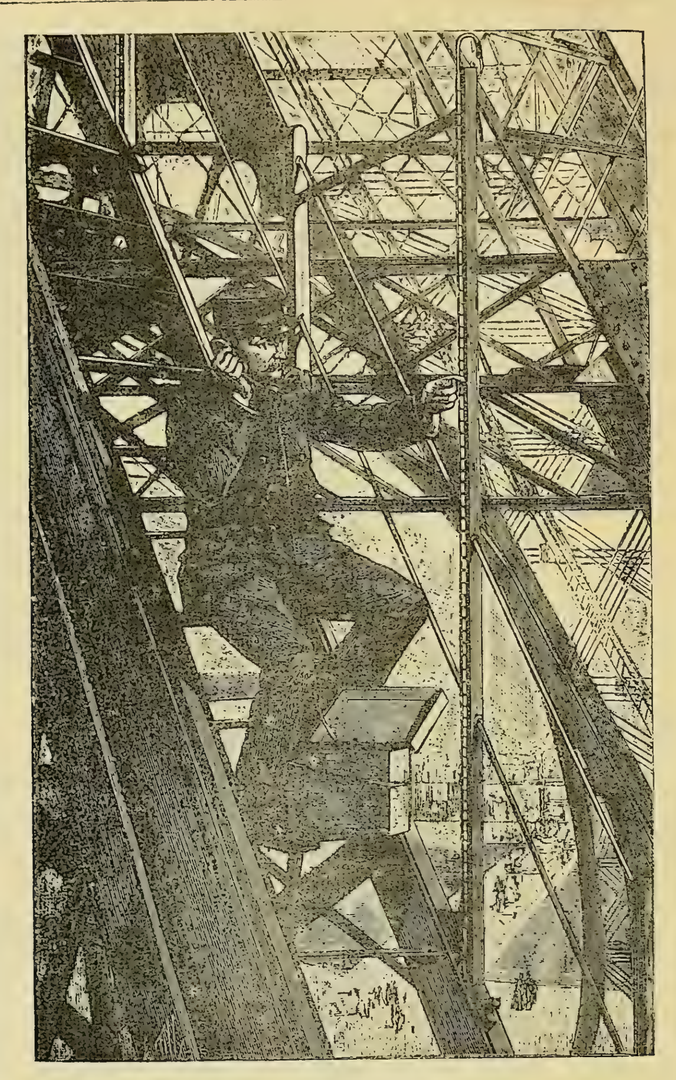


Fig. 2.—Lectura de las presiones

EL MANÓMETRO
DE LA TORRE EIFFEL

La construcción de una torre de trescientos metros, al presentarla ante los ojos del mundo entero convocado en la Exposición Universal, no tenía solamente por objeto poner de manifiesto el grado de perfección á que ha llegado en Francia el arte del ingeniero: se tuvo también intención de utilizarla ulteriormente para experiencias científicas. Mientras duró la construcción, este fin no se perdió de vista; y así como las instalaciones del vértice fueron adaptadas á la meteorología, hoy se continúa montando otros aparatos que permiten hacer experiencias, imposibles en otro tiempo con los medios de

que se dispone en los laboratorios comunes.

El primero de estos aparatos que se acaba de terminar, es el gran manómetro de aire libre construido según las indicaciones de M. Cailletet, miembro del Instituto, y ofrecido generosamente á la ciencia por M. Éiffel, que lo mandó construir en sus talleres.

El instrumento se compone de un tubo de acero de 300 metros de altura que se puede llenar de mercurio, para tener una presión *directa* próximamente de... 400 atmósferas. La base de este tubo llega al pilar Oeste de la torre, en el cual se instaló el laboratorio destinado á las observaciones y que representa la Fig. 1. El mercurio está contenido en el recipiente representado en el centro de nuestro grabado y en cuyo fondo termina la extremidad del tubo de 300 metros; la parte superior de este recipiente está en comunicación con una bomba impelente, representada á la izquierda. Basta hacer funcionar la bomba, para comprimir agua sobre el mercurio, y obligarlo así á elevarse poco á poco en el tubo hasta lo alto de la torre. Alcanzado este resultado, la bomba cesa de funcionar. Se sabe que una columna de mercurio de 76 centímetros representa una atmósfera; así pues, al pié de la torre se tiene 300÷0'76, ó sean 395 atmósferas. Claro es que puede obtenerse cualquiera presión intermedia, haciendo subir el mercurio hasta cierta altura; pero siendo el tubo de acero, la observación del nivel del mercurio en el tubo se hace imposible.

Fig. 3.—Disposición del tubo manométrico en la torre

Se vence esta dificultad de la manera siguiente: De tres en tres metros, poco más ó menos, en toda la altura del tubo, se han dispuesto tubos de vidrio verticales, que pueden ponerse á voluntad en comunicación con el de acero por medio de llaves. Todos estos tubos son accesibles con facilidad, puesto que van por las escaleras de la torre. No podía disponerse el tubo de acero en línea recta vertical partiendo del vértice; se necesitaba que lo soportasen los pilares de la torre, y éstos son inclinados. La Fig. 3 representa la disposición que se adoptó para instalarlo.

Cuando se quiere hacer una experiencia con una presión determinada, una persona sube á la altura correspondiente, Fig. 2; abre entonces la comunicación de que acabamos de hablar, entre el tubo de acero y el tubo de vidrio, y espera á que el mercurio llegue. Lleva consigo un teléfono que sigue al tubo en toda su longitud y que está puesto en comunicación con el laboratorio. Observa la subida del mercurio en el tubo de vidrio, que está graduado cuidadosamente, y por medio del teléfono guía al operador que hace funcionar la bomba para detenerlo en el momento oportuno. Si por casualidad se inyectara más mercurio que el que puede contener el tubo de vidrio, el excedente vuelve al laboratorio por medio de un tubo especial de fierro.

Se han tomado todas las medidas necesarias para que las operaciones se hagan con facilidad y precisión. Una de las principales aplicaciones de este manómetro será la graduación *directa* de los manómetros de alta presión.

G. Mareschal.

(*L'Illustration*, XCVII, 1891, p. 344.)

SOBRE EL DESCUBRIMIENTO
DEL ALCOHOL

Me propongo reunir algunas citas relativas al descubrimiento del alcohol, á fin de señalar los nombres originarios de esta substancia, los hechos que han sugerido su descubrimiento y la época en que, por autores de fecha cierta, está comprobado con precisión: puntos que habiendo dado lugar en otro tiempo á confusiones y errores, se han venido repitiendo después.

Desde luego, para la inteligencia de las citas, importa definir los nombres originarios. El nombre mismo de *alcohol*, reservado á los productos de la destilación del vino, es moderno. Hasta fines del siglo XVIII, esta palabra significaba un principio cualquiera, atenuado por pulverización extrema ó por sublimación. Por ejemplo, se aplicaba no solamente á nuestro alcohol, sino también al polvo de sulfuro de antimonio, empleado para ennegrecerse las pestañas y para otros usos.

En el siglo XIII y aun en el XIV, no he hallado ningún autor que aplique la palabra *alcohol* al producto de la destilación del vino.

La palabra *espíritu de vino* ó *espíritu ardiente*, aunque más antigua, tampoco era conocida en el siglo XIII; pues se reservaba en esa época el nombre de *espíritu*, únicamente á los agentes volátiles capaces de obrar sobre los metales para modificar su color y sus propiedades [1].

En cuanto á la denominación de *agua de la vida* (eau-de-vie), la encontramos desde su origen en Arnaud de Villeneuve, no como nombre específico, sino como resultado de la asimilación del producto de la destilación del vino con el elíxir de larga vida, que llevaba entonces propiamente hablando el nombre de agua de la vida. Daré en seguida detalles más circunstanciados sobre este punto, que ha ocasionado más de un error en los historiadores de la ciencia.

Al principio nuestro alcohol aparece en la ciencia bajo la denominación de *agua ardiente* (eau ardente), es decir, inflamable.

Detallaremos un poco el origen mismo del descubrimiento.

Los antiguos habían ya observado que el vino podía suministrar alguna cosa inflamable. En efecto, se lee en Aristóteles (*Météorologiques*, edición Didot, t. III, p. 622, l. 23): «El vino ordinario posee una ligera exhalación; por eso emite una llama [2].» El sentido de la palabra griega que se traduce aquí por llama, la admiten todos los traductores latinos; y se confirma por la significación que esa palabra presenta en las siguien-

1. En aquella época, la palabra *espíritu* se aplicaba únicamente á las substancias volátiles susceptibles de combinarse con los metales (llamados *cuerpos*), tales como el mercurio, el azufre y los sulfuros, los compuestos arsenicales y ciertos óxidos metálicos sublimados, llamados *tucias* ó *cadmias* (*Introd. á la Chimie des Anciens*, etc., p. 248-249.)

Más tarde fué cuando la palabra espíritu ha sido aplicada á las esencias y al alcohol. Al principio, tenía un sentido más particular y más preciso, el de agente metalizador, representando un papel esencial en las trasmutaciones.

2. Ὁ τυχὼν δ'οἶνος μικρὰν ἔχει θυμίασιν διὸ ἀνίησι φλόγα.

tes líneas del texto, donde se aplica á substancias combustibles.

Se lee también en Teofrasto, discípulo inmediato de Aristóteles *(De Igne, 67)*:

«El vino vertido sobre el fuego, como para las libaciones, produce un resplandor» (ἐκλάμπει); es decir, produce una llama brillante.

Plinio contiene una frase más decisiva aún; nos enseña *(Hist. Nat.,* L. XIV, 6) que el vino de Falerno producido por el campo Faustien «es el único vino que mantiene la llama: *solo vinorum flamma accenditur.*» Lo que sucede en efecto para ciertos vinos muy ricos en alcohol.

Al mismo género de ensayos se aplica el texto siguiente, que he encontrado en el manuscrito latino 197 de la Biblioteca Real de Munich, manuscrito escrito hacia el año... 1438, pero que contiene escritos más antiguos. El texto actual sigue inmediatamente á una copia del *Liber igniun* de Marcus Græcus, obra del siglo XII ó XIII.

«Se puede hacer arder el vino en una vasija del modo siguiente: poned vino blanco ó rojo en una vasija, cuya parte superior esté un poco elevada y provista de una cubierta agujerada en el centro. Cuando el vino se haya calentado, entrado en ebullición y salido el vapor por el agujero, acercad una candela encendida; inmediatamente el vapor se enciende y la llama dura en tanto que el vapor sale.» (Ms. latino 197 de Munich, fº 76, verso.)

No obstante el conocimiento de estos hechos, no fué aislado el alcohol por los antiguos, aunque supiesen ya condensar algunos líquidos vaporizados. Así, en las *Météorologiques* de Aristóteles (L. II, C. III) se lee: «La experiencia nos ha enseñado que el agua del mar reducida á vapor se hace potable, y el producto vaporizado, una vez condensado, no reproduce el agua del mar..... El vino y todos los líquidos, una vez vaporizados, se convierten en agua.» Parecía, pues, que la evaporación cambiaba la naturaleza del cuerpo vaporizado.

Por otra parte, estas indicaciones deben referirse á la condensación del líquido calentado en un vaso, realizada, ya en la superficie de una cubierta superpuesta; procedimiento referido por Dioscórides (en el primer siglo de la era cristiana), para condensar el vapor del mercurio; ya en copos de lana, como Plinio lo indica para la esencia de trementina. Pero no conocemos ningún texto análogo para el vino.

Los aparatos destiladores propiamente dichos fueron inventados en Egipto, en los primeros siglos de la era cristiana, y descritos en el Tratado de una mujer alquimista, llamada Cleopatra. He reproducido los dibujos de estos aparatos *(Introd. á la Chimie des Anciens,* p. 132), aparatos que han conducido, por sus transformaciones, al descubrimiento del alambique, descrito hacia el fin del siglo IV de nuestra era por Synésius *(Introd.,* etc., p. 164).

Pero no encontramos en los alquimistas griegos ninguna indicación precisa concerniente al alcohol. Los árabes, que conocemos por textos traducidos al latín, no hacen respecto á nuestro asunto ninguna mención especial; lo que es contrario á una aserción errónea de Hœfer, de que ya tendré ocasión de hablar. El texto más antiguo que habla del alcohol, es probablemente el que sigue, que se encuentra después del tratado de Marcus Græcus en el Ms. latino 197 de Munich (fol. 75 v.), suponiendo que ese texto sea, como lo creo probable, tan antiguo como el mismo Tratado de Marcus Græcus: está comprendido en la misma colección de recetas técnicas que ese tratado. En todo caso, he aquí la traducción:

«El agua ardiente se prepara así. Tomad vino añejo y bueno, de no importa qué color; destiladlo á fuego suave, en una cucúrbita y un alambique de junturas bien embetunadas. El producto destilado se llama *agua ardiente.* He aquí su virtud y su propiedad. Mojad un trapo de lino y prendedlo: se producirá una gran llama. Cuando se apaga, el trapo queda intacto, tal como estaba antes. Si os mojáis el dedo en esta agua y lo metéis al fuego, arderá como una candela, sin experimentarse daño alguno. Si mojáis en esta agua una candela encendida, no se apaga.

"Notad que el agua que destila primero, sobre todo, es activa é inflamable; la última, es útil en medicina. Con la primera se ha-

ce un excelente colirio para las enfermedades de los ojos.»

El primer autor conocido nominalmente, que haya hablado del alcohol, es Arnaud de Villeneuve. Ordinariamente se le considera como el autor del descubrimiento, pretensión que nunca abrigó él, pues se limitó á hablar del alcohol como de una preparación conocida en su tiempo y que lo maravillaba en alto grado. Su obra se llama: *De conservandá juventute*, obra escrita hacia 1309, según M. Hauréau *(Hist. littéraire de la France*, t. XXVIII).

He aquí los textos, tales como estan impresos en las *Opera omnia Arnaldi Villanovani* (Bale, 1585), p. 1699, E.: "Se extrae por destilación del vino, ó de sus asientos, el vino ardiente, denominado también agua de la vida. Es la porción más volátil del vino."

En otra parte (p. 832) ensalza sus virtudes: "Discurso sobre el agua de la vida. Algunos la llaman agua de la vida. Algunos modernos dicen que es el agua permanente,[1] ó bien el agua de oro, á causa del carácter sublime de su preparación. Sus virtudes son muy conocidas." En seguida enumera la enfermedades que cura. Luego, "Prolonga la vida y por ésto debe llamarse agua de la vida. Se debe guardar en un vaso de oro; cualquier otro vaso, excepto los de vidrio, da sospechas de alteración.... En razón de su simplicidad recibe toda impresión de gusto, olor, y cualquiera otra propiedad..... Cuando se le han comunicado las virtudes del romero y de la salvia, ejerce una influencia favorable sobre los nervios, etc."

El pseudo Raimundo Lulio, autor más moderno que Arnaud de Villeneuve, habla del alcohol con el mismo entusiasmo *(Theatrum chemicum*, t. IV, p. 334). Describe la destilación del agua ardiente, sacada del vino, y sus rectificaciones, repetidas si es necesario siete veces, hasta que el producto arda sin dejar vestigio de agua. "Se le llama, añade, *mercurio vegetal."*

Se ve que los alquimistas, al principio del siglo XIV, tuvieron tal admiración por el descubrimiento del alcohol, que lo asimilaron al elíxir de larga vida y al mercurio de los filósofos.

1 Es decir, que no puede solidificarse ó fijarse.

Pero es preciso no tomar cualquier texto donde se hable de ese mercurio ó de ese elíxir, como aplicable al alcohol. El elíxir de larga vida es un viejo sueño del antiguo Egipto. Diódoro de Sicilia (I, 25) habla de él bajo el nombre de Ἀθανσίας φάρμακον, "remedio de inmortalidad;" cuya invención se atribuía á Isis. Galeno (citado por H. Étiene, *Thesaurus*, edición Didot) da también la fórmula. Este fue también el sueño de toda la Edad Media. Este elíxir de larga vida se reputaba al mismo tiempo susceptible de cambiar la plata en oro [1]. A este orden de ideas se refiere un texto, de fecha incierta por otra parte, que se encuentra en las traducciones de algunas obras árabes, atribuidas [2] ya á Rasés (Ms. 6514, fº 124, recto) ya á Aristóteles *(De perfecto magisterio, Theatrum chemicum*, t. III, p. 104; y de nuevo con más detalles, p. 124). Este texto, del que conozco tres versiones, no habla del vino: emplea la palabra *fermentari*, que entonces se aplicaba á toda reacción química lenta. He aquí la tradución [3]: *"Preparación del agua de la vida, simple.* Toma la cantidad que quieras de piedra secreta [4]; muélela bien hasta consistencia blanda; déjala fermentar por un día y una noche. Ponla entonces en un vaso destilatorio bien embetunado y destílala por medio de un baño de agua y cenizas. Cohoba el agua destilada, ó su residuo, y repite es-

1. *Guidonis Magni de Monte Tractatulus (Th. chem.*, t. VI).

"Tú podrías también preparar el grande elíxir de vida; pues yo quiero que tú sepas que tomando el mercurio rojo y añadiéndole mercurio fijado y que ha sido pasado sobre la tucia y el vitriolo para enrojecerlo y hacerlo aceitoso, no perderás tu trabajo. En efecto, una lámina de plata, enrojecida y apagada en este licor, se pone amarilla."

2. La atribución de este texto á Aristóteles es evidentemente falsa. Las obras químicas del pretendido Aristóteles árabe, no se remontan probablemente más allá del siglo XIII, ó á lo más hasta el siglo XII. La atribución á Rasés es tan incierta como la anterior. La única fecha segura es la del manuscrito mismo, escrito hacia el año de 1300.

3. Según el *Theatrum chemicum*, t. III, p. 104. El texto del Ms. 6514 no difiere sensiblemente.

4. La versión de la página 124 añade después de *lapidis occulti*, la palabra *elixati*, es decir, lexiviada ó hervida con agua.

tas destilaciones tres veces. En muchos libros no se habla de volver á destilar el residuo, sino solamente hacer dos destilaciones, y estará hecha [1]. Entonces destilará un agua blanca como la leche; guárdala para tu uso."

Este pasaje es muy vago para que se pueda decir exactamente qué substancia designa. En realidad, de ninguna manera se trata del *vino*, lo repito, ni del *agua ardiente*, sino de un líquido lechoso, análogo al agua blanca de Zosime [2], agua derivada de un polisulfuro y capaz de teñir superficialmente los metales. Hœfer ha creido ver aquí la primera alusión del alcohol. Pero esta opinión me parece tener poca solidez y reposa sobre una confusión que resulta de los sentidos múltiples de la palabra *agua de la vida* [3].

Se ve por estos detalles cuán delicados son los problemas relativos al origen de los descubrimientos químicos, en razón de los sentidos múltiples de las palabras, y también porque los descubrimientos han tenido lugar con frecuencia poco á poco, y por los cambios insensibles de los detalles y la interpretación de las operaciones.

Berthelot,
Del Instituto de Francia.

(Annales de Chimie et Physique, Sexta serie, 1891. T. XXIII, pp. 469-475.)

JUGUETES CIENTÍFICOS [4]

I

El que conoce todas las nociones científicas que pueden aprenderse por medio de los juguetes, es con seguridad un estudiante instruido, puesto que apenas hay una rama de la física que no esté representada de alguna manera por juguetes, y hasta cuesta trabajo algunas veces el distinguirlos de los instrumentos científicos. Al reflexionar sobre la definición aceptada de la palabra juguete, á saber: *una cosa de entretenimiento, pero no de valor real,* algunos prácticos exagerados clasificarían la mayor parte de los instrumentos de física como meros juguetes, en tanto que, por otra parte, el juguete más sencillo tendría, en la estimación de un hombre de ciencia, un gran valor para ilustrar algunos hechos científicos.

La colección de juguetes que ilustramos, no es de ningún modo tan extensa como debería ser; pero es más que suficiente para hacer comprender que gran parte de los conocimientos científicos pueden adquirirse por el estudio de estas cosas al parecer insignificantes.

La locomotora representada en la Fig. 4 sirve para ilustrar la propiedad de la inercia, la acumulación de fuerza, la trasmisión de la fuerza por el frotamiento, y la conversión del movimiento circular en rectilíneo. El volante A está montado en el árbol B, que descansa sobre las ruedas motoras C. La rueda A se enreda con una cuerda, lo mismo que un trompo. En virtud de su inercia, la rueda A tiende á conservar su movimiento de rotación. Si no sufriese influencias exteriores, se movería indefinidamente; pero el roce de sus chumaceras y del aire, la gravedad y el magnetismo terrestre, combinados todos, pronto anulan su movimiento. La fuerza comunicada y acumulada en la rueda A se gasta en hacer voltear las ruedas C, venciendo el rozamiento é impulsando la máquina hacia adelante.

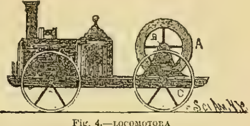


Fig. 4.—Locomotora

La compresión y la elasticidad de los gases, la producción de calor por compresión, la trasmisión de la fuerza por medio de un cuerpo gaseoso, el poder de ruptura del aire comprimido, y el choque del aire sobre el aire, se demuestran por el senci-

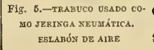


Fig. 5.—Trabuco usado como jeringa neumática. Eslabón de aire

1. Toda esta frase falta en el Ms. 6514.
2. *Colection des Alchimistes grecs, Traduction,* p. 144.—Véase también p. 165, nº 16.
3. *Eau-de-vie,* también significa en francés *aguardiente.*
4. Traducido del *Scientific American,* 1887, LVI, p. 25.

llo juguete conocido con el nombre de trabuco *(popgun)*.

El trabuco representado en la Fig. 5 es tal vez el mejor que puede conseguirse para nuestro objeto; pero puede utilizarse cualquiera otro de buena construcción. Se comienza pegando un pedazo de papel fuerte en la boca del cañón; pero con el fin de desarrollar una fuerte presión y también para permitir al operador mirar el interior del tubo, se sustituye el papel con un pedazo de mica gruesa.

Cuando la boca del trabuco se coloca contra la pared y se empuja el émbolo, disminuye considerablemente el volumen del aire contenido en el cañón. Si el émbolo se suelta, retrocede inmediatamente hacia el punto de partida; el aire encerrado y comprimido manifiesta su elasticidad obrando como resorte, y hace retroceder al émbolo.

Cuando el aire está confinado por la lámina de mica, si el émbolo se introduce brusca y fuertemente, puede encenderse un pedazo de yesca puesto en el fondo del trabuco, que desempeña entonces el papel de *eslabón de aire*.

Cuando se retira de la pared la boca del trabuco y se reemplaza la mica primitiva por otra lámina más delgada, una presión considerable es capaz de romper la mica, demostrando que la fuerza aplicada al émbolo se ha trasmitido por el aire contra la lámina.

El choque del aire exterior y del que expulsa repentinamente el trabuco, produce un sonido semejante al que causan dos cuerpos sólidos al encontrarse con fuerza.

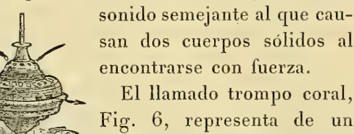


Fig. 6 —TROMPO CORAL

El llamado trompo coral, Fig. 6, representa de un modo notable la acción de la fuerza centrífuga. Cuando el trompo baila, el aire, entrando por los agujeros superiores, es expulsado al través de los del ecuador por la acción centrífuga. El aire, al entrar por arriba, pasa por una serie de tubitos que entran en vibración y producen sonidos musicales agradables.

Hay otro trompo que ilustra la acción de la fuerza centrífuga por medio de un líquido.

El juguete hidrostático conocido con el nombre de diablillo cartesiano ó ludión, Fig. 7, ilustra las diversas condiciones de la flotación, inmersión y suspensión en equilibrio. En un tubo de vidrio, alto y delgado, de fondo cerrado y casi lleno de agua, se pone una figura de porcelana ó vidrio que tenga un globo de cristal en la cabeza. El globo tiene un agujerito en el fondo, y se llena parcialmente de agua y en parte de aire, siendo la proporción de aire y agua tal, que el globo flote libremente. Para tapar la boca del tubo, se le amarra un pedazo de tela de goma elástica. La presión de los dedos sobre la tela se comunica, á través del agua, sobre el aire contenido en el globo; le obliga á ocupar menor espacio, y aumenta el peso del globo en proporción al agua que se ve obligada á entrar. Así que el peso del globo aumenta, el diablillo desciende, y cuando se quita el dedo de la cubierta elástica del tubo, el aire recobra su volumen normal, y el globo, haciéndose más ligero, sube á la superficie del líquido.

Fig. 7.—DIABLILLO CARTESIANO

Los juguetes del globo de hidrógeno y el de aire caliente se conducen en la atmósfera del mismo modo que el globo lleno de aire en el agua.

El sifón común, Fig. 8, resume todos los principios de la hidráulica. Es una bomba en que el agua misma obra como émbolo permanente, pues es un émbolo que de continuo se renueva. Demuestra la fuerza de proyección del agua é ilustra las condiciones diversas de elevación y presión del agua y su conducción por las cañerías.

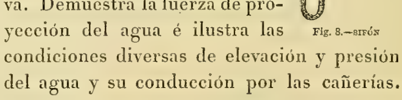


Fig. 8.—SIFÓN

El martillo de agua, Fig. 9, consiste en un tubo donde se ha hecho el vacío, lleno en parte de agua ú otro líquido. Un movimiento brusco del tubo hacia abajo y hacia arriba, obliga al líquido á abandonar el fondo cuando el tubo baja, y á golpearlo fuertemente cuando el tubo sube. El líquido no encuentra resistencia, y al golpear produce un sonido seco, metálico, como de vidrio que se rompe.

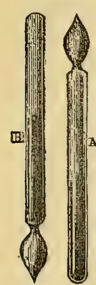


Fig. 9.—MARTILLO DE AGUA

Este tubo demuestra en pequeña escala lo que sucede en los tubos de vapor, cuando dan los sonidos agudos y detonantes que se oyen tan á menudo en los tubos de los caloríferos. El vapor, condensándose, produce un vacío, sobre el cual se precipita el agua con gran velocidad, y al no encontrar ninguna resistencia de aire, produce un sonido que recuerda la ruptura de los tubos.

Cuando el tubo se invierte, como se ve en B, y se coge la porción globular con la mano, el calor de ésta hace que el líquido se evapore rápidamente, lo cual origina una presión; y el vapor sale por el cuello del tubo, formando burbujas sobre la parte principal del líquido, y se condensa ya sea encima del fluido ó abajo. Algunas veces, cuando el tubo se construye con este fin, contiene la figura de un diablillo que la ebullición del líquido agita con violencia.

El termómetro de aire, que consiste en un globito lleno de aire A, Fig. 10, y un tubo capilar B, sumergido en un líquido colorido, muestra los cambios de volumen que experimenta el aire, debidos á los cambios de temperatura, por la elevación ó descenso de la columna del líquido colorido en el tubo capilar. Es un termómetro sensible; pero de poco valor práctico, á causa de la variabilidad del volumen del aire, que tiene lugar á consecuencia de los cambios barométricos.

Fig. 10—TERMÓMETRO DE AIRE

G. M. H.

ILUSIONES ÓPTICAS

M. Gotendorf, de Maisons-Laffitte, nos da á conocer una curiosa ilusión de óptica publicada en un periódico inglés. Tomad una hilera de caracteres mayúsculos y números:

SSSSSSXXXXXX333333888888

Parece que están divididos en dos partes iguales. Miradlos con cuidado y veréis que la mitad superior de los caracteres es un poco más pequeña que la mitad inferior; pero es tan poca la diferencia, que es casi inapreciable. Ahora, si volteáis el papel de manera que el texto quede invertido, veréis fácilmente que esta diferencia de tamaño es muy exagerada, y que la verdadera parte superior de la letra es mucho más pequeña que la mitad inferior.

(*Nouvelles Scientifiques* de «La Nature», 1891, p. 38.)

Varias veces hemos dado ejemplos curiosos de ilusiones producidas por el efecto de líneas oblicuas inclinadas en distintas direcciones. He aquí uno nuevo y curioso. De estas dos líneas horizontales (Fig. 11), ¿cuál es la más grande? Debe dársenos la respuesta, midiendo. Ambas tienen la misma longitud.

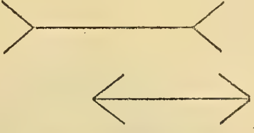


Fig. 11.—Ilusión óptica

(*La Nature*. 1891, II, p. 158.)

PORQUÉ FRACASAN LOS HOMBRES

Pocos hombres son los que alcanzan éxito. Unos fracasan por timidez ó debilidad. No quieren luchar para vivir y caen por temor del deber: les falta ánimo. Otros fracasan por imprudencia, falta de discreción, de cuidado ó de juicio. Estiman más lo futnro, construyen castillos en el aire, se ilusionan, y caen. Otros por falta de aplicación y perseverancia: comienzan bien las cosas, resueltos; pero pronto se fatigan; cambian de camino, creyendo que en otra cosa estarán mejor; emplean mal su vida, y nunca tienen éxito en nada. Otros gastan su tiempo y su dinero y fracasan por falta de economía. Muchos fracasan por sus hábitos ruinosos: el tabaco, el whisky y la cerveza los alejan

de los negocios, sus clientes también se alejan, y todo en torno se disipa. Algunos caen por falta de seso, educación ó formalidad en sus negocios; no tienen conocimiento de la naturaleza humana é ignoran lo que mueve á los hombres; no están preparados para vivir: les falta educación práctica.—*School Supplement.*

EXPERIENCIA DE MAGNETISMO

(Del *Scientific American*, LVI, 1887, p. 312.)

Útiles: un imán en forma de herradura y una aguja común para coser. Se enhebra la aguja con hilo delgado, se anuda y se corta el hilo, dejando una sola hebra de 6 á 8 pulgadas. Se coloca la herradura en una mesa con los polos al frente, y se imana la aguja frotándola varias veces en una misma dirección sobre uno de los polos del imán, teniendo cuidado de levantar la aguja después de cada toque.

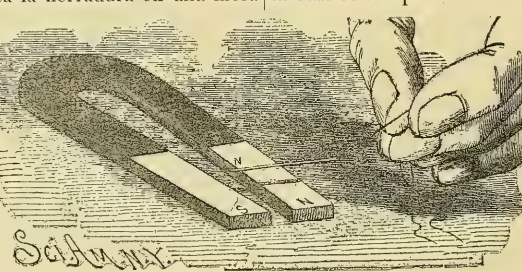


Fig. 12—Aguja flotante en el aire.

Cójase el hilo por la extremidad entre el pulgar y el índice, y suspéndase la aguja sobre el polo que la atrae de modo que la punta quede como á un cuarto de pulgada del imán; entonces, haciendo con la mano un movimiento circulatorio y conservando la punta en su posición, déjese caer el ojo de la aguja sobre el otro polo.

Si se ejecuta ésto con cuidado, la aguja tomará una posición horizontal, en la que permanecerá, flotando ó en suspensión, todo el tiempo que se tenga firme el hilo. Parece ser que las fuerzas magnéticas que producen este efecto, son, primero, la atracción que ejerce el polo negativo sobre la punta de la aguja; segundo, la repulsión del polo positivo sobre la misma punta; y tercero, la atracción de este último polo sobre el ojo de la aguja, que está destruida por la resistencia del hilo; las mismas causas hacen que la aguja no caiga sobre el polo negativo.

Guillermo Salisbury.

* * *

Ilustramos con un grabado esta experiencia tan importante, que puede realizarse con un imán pequeño; uno de dos pulgadas sirve perfectamente. Si se usa un imán pequeño, debe despuntarse la aguja para reducir su longitud. Debe cogerse el hilo bastante cerca de la aguja, una pulgada de distancia es muy suficiente. Sale mejor la experiencia y es de más efecto, cubriendo el imán con un pliego de papel para ocultarlo.—La Redacción.

UTILIDAD DE LA ZOOLOGIA

Cuenta Cuvier haber tenido una visión en la cual se le apareció el diablo con cabeza de buey y piés de caballo.

El gran naturalista, desafiando al Espíritu de las tinieblas, le apostrofó en los siguientes términos:

—Tienes los piés de un solípedo y los cuernos de un rumiante; no eres, pues, carnicero, y por más que abras tu horrible hocico, no podrás devorarme.

EL CIGARRO

En el año de 1886 fueron encerrados muchísimos jóvenes en el Asilo de locos del Estado de Michigan y se observó que la mayor parte de ellos fumaban cigarros en exceso. No cabe duda que, en muchos casos, el cigarro es la causa de la demencia. Se dice también que un joven de Detroit, perteneciente á la alta sociedad, y gran fumador, quedó sordo á consecuencia del uso del cigarro.—*New York Sun.*

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA DE CACAHUAMILPA

PRIMER SALÓN Ó SALA DEL CHIVO

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I Tacubaya, D. F., 15 de Enero de 1892 Núm. 2

ELECTRO-PSICOGÉNESIS

La electrogénesis de los órganos de la vida de relación y en general las manifestaciones eléctricas de los diversos estados de la conciencia, aun no se han explicado; y es necesario guardar en el estudio de estas manifestaciones, toda la circunspección y toda la reserva prudente que entraña una cuestión de este género.

Si yo me atrevo, sin embargo, á aventurar una opinión á este respecto, es que me ha impresionado la grande semejanza que existe entre dos fenómenos, ó mejor dicho, entre dos categorías de fenómenos consideradas hasta hoy como distintas.

Daré desde luego algunas explicaciones sobre la primera de estas categorías, después, sobre la segunda, y pasaré finalmente á su comparación, tratando de mostrar las relaciones que las ligan, sin pretender jamás salir, por supuesto, del terreno de la hipótesis.

PARTE PSICOLÓGICA

LEY DEL CAMBIO

En el campo tan vasto de las relaciones del individuo con el mundo exterior, es decir, desde el acto más elemental hasta el acto más complexo de la conciencia, donde todo parece desemejante; desde la sensación de temperatura, la percepción de una distancia, etc., hasta las concepciones más elevadas de la inteligencia; en medio de esa multitud de fenómenos cuyo conjunto parece inextricable, existe, sin embargo, la gran ley fundamental de la psicología contemporánea, *la ley del cambio*.

Esta ley, que se aplica generalmente á la *relatividad* de los conocimientos y que se designa bajo el nombre de *Ley de la relatividad*, dice que todo conocimiento es doble; que las nociones calor y frío, luz y obscuridad, placer y dolor, pequeño y grande, movimiento y reposo, alto y bajo, recto y curvo, etc., son inseparables; que conocer una cosa es conocer al mismo tiempo la cosa que le hace contraste; que conocemos el calor por oposición al frío, el placer por oposición al dolor, etc.; en suma, que afirmar una cosa es negar la cosa opuesta; que conocer una cosa es compararla, asimilarla á todas las que se le parecen y distinguirla de todas las que difieren de ella; es decir, que todo conocimiento implica y comporta en su desarrollo una multitud de cambios correlativos de semejanza y de diferencia.

El poder de la memoria, bajo la doble relación de la *retentividad* y de la *reviviscencía*, retiene los conocimientos, las ideas, y los despierta ó los revive en el momento oportuno.

Todos los estados de la conciencia, *todos los cambios*, retenidos y latentes en el espíritu al estado de potencia pasiva, son los elementos de la razón y de las combinaciones subsecuentes del pensamiento. Estos estados se manifiestan en todas las operaciones de la contigüidad y de la similitud, desde los más rudimentarios hasta los más elevados de la inteligencia humana; en el poder de la asociación compuesta, como en el de la asociación *constructiva* y en el feliz encuentro de semejanzas ocultas, de semejanzas lejanas ó de las brillantes concepciones del genio.

Todos están de acuerdo en decir que *todo es relativo;* éste es el argumento supremo, es la base de todo lo que se dice y de todo lo que se hace. Ahora bien, esto equivale á decir que todo está sujeto á cambio; solamente que

es preciso tener en cuenta la naturaleza particular de cada cambio.

Sentir, querer, pensar, es cambiar. *Para que haya conciencia, es preciso que haya cambio en la impresión;* una sensación *permanente* de una cosa cualquiera no produce conciencia; cuando nos bañamos, por ejemplo, la sensación de diferencia de temperatura que experimentamos, va perdiéndose gradualmente hasta el punto de desaparecer la conciencia de calor ó de frío. ¡Cuántas veces no buscamos el sombrero que tenemos en la cabeza! Un placer muy vivo como un dolor muy intenso determinan muy pronto la insensibilidad; la renovación de un acto de la conciencia es la renovación misma de un *cambio* en el estimulante que la excita ó en el individuo que la experimenta.

PARTE FÍSICA

LEY DEL CAMBIO

Ocupémonos ahora de la parte de la Física designada con el nombre de *inducción*, á fin de establecer la ley general que preside á la formación de las corrientes inducidas.

Refirámonos á las conocidas experiencias de la inducción voltáica y electro-magnética.

Sean desde luego (Fig. 13) α, β, δ, γ, el circuito inductor, compuesto de la pila y del alambre grueso del carrete central, y *a*, *b*, *d*, *g*, el circuito inducido formado por el ca-

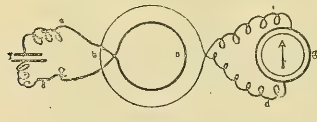


Fig. 13.

rrete del alambre fino y por el galvanómetro; γ representa la pila, δ, una llave ó conmutador y *g* el galvanómetro.

Se sabe que si se cierra la llave δ, la aguja del galvanómetro se desvía para volver en seguida á cero y quedar allí mientras dure el paso de la corriente de la pila; si luego se abre la llave, la aguja del galvanómetro se desvía aún para orientarse de nuevo. No hay, pues, inducción, sino en el momento del envío y de la interrupción de la corriente.

Dejando la llave δ cerrada, la inducción se producirá igualmente, siempre que se haga variar la intensidad de la corriente ó la resistencia que hay que vencer.

Asímismo, quedando uniformemente iguales la intensidad de la corriente y la resistencia, si se disminuye ó si se aumenta por el desalojamiento del carrete interior la distancia entre el circuito inductor y el circuito inducido, habrá también inducción en el momento del alejamiento ó de la aproximación de los dos circuitos.

Sabemos, pues, que el estado permanente de la corriente no produce inducción; para que la inducción voltáica tenga lugar, es preciso que sobrevenga un *cambio* en el circuito inductor: que éste se acerque ó se aleje, que la corriente se envíe ó se interrumpa, en fin, que la intensidad de la corriente ó la resistencia aumenten ó disminuyan.

Los mismos efectos se producen si se reemplaza por un imán *i* (Fig. 14) la corriente inductora de una pila; la presencia constante é invariable del campo magnético del imán

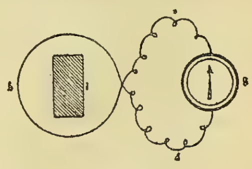


Fig. 14.

no determina inducción, en tanto que á cada desalojamiento del imán, el galvanómetro revela la presencia de una corriente inducida, que es tanto más intensa cuanto más brusco es el movimiento impreso al imán. La experiencia puede hacerse de diversas maneras, pero todas se reducen á cambiar el número de líneas de fuerza del campo magnético.

Que se trate, pues, de los cambios del circuito inductor en la indución voltáica (Fig. 13), ó de los cambios del campo magnético en la inducción electro-magnética (Fig. 14), los dos casos están sometidos á la ley general siguiente: *Toda corriente inducida implica un cambio;* de otro modo: *Para que haya inducción, es preciso que se produzca un cambio.*

COMPARACIÓN

Hay que observar que la ley de producción de los estados de conciencia, es la misma que

la de las corrientes inducidas; y hasta parece que hasta aquí no nos hemos ocupado sino de la sola inducción bajo diferentes nombres: inducción voltaica, inducción electro-magnética, inducción electro-fisiológica ó psico-fisiológica; es decir, inducción dinámica psíquica y física.

Sin embargo, como el valor de una comparación depende de la importancia de los puntos de semejanza de las cosas que se comparan y del número de esos puntos de semejanza, vamos á proseguir rápidamente el estudio de la comparación bajo este doble aspecto.

Las corrientes inducidas pueden, como se sabe, producir á su turno y por su propia influencia, nuevas corrientes inducidas de diversos órdenes sobre circuitos *cerrados cercanos* é *independientes*.

Si tenemos por ejemplo, una serie de circuitos cerrados cercanos, aislados unos de otros, c_1 c_2 c_3 c_4. . . . c_n (Fig. 15), y uno cualquiera de ellos es inductor (v. g. c_1), todos los otros circuitos se asocian en la inducción y se tiene lo que se podría llamar la *inducción asociada;* es decir, que el circuito inductor c_1 induce al circuito secundario c_2; éste induce á su turno el circuito c_3 y así sucesivamente.

En la exposición que va á seguir, designaremos bajo el nombre de *inducción asociada* un sistema cualquiera de corrientes inducidas de diversos órdenes, y bajo el nombre de *circuitos asociados* la serie *n* de circuitos cerrados, cercanos é independientes, de la inducción asociada.

Ahora bien, en el organismo de los séres vivientes y en el sistema nervioso, «los nervios, dotados durante la vida, de un poder «electro-motor, *trasmiten,* bajo la forma de «corrientes, las impresiones y las excitaciones ó *stimuli* de una parte del sistema nervioso á la otra». *He aquí los conductores.*

Los cordones y centros nerviosos están compuestos de un *número infinito de fibras;* «el número de fibras nerviosas de la substancia blanca del cerebro, debe contarse por centenas de millones». *He aquí un número inmenso de conductores:* c_1, c_2, c_3. . . . c_n.

«Cada fibra se continúa sin solución de continuidad, *con independencia completa,* desde el centro hasta la extremidad periférica». *He aquí un gran sistema de circuitos asociados.*

Un cambio basta para que la inducción asociada se presente y con ella la asociación de los estados de la conciencia correlativos.

Quien dice asociación de los estados de la conciencia, dice contigüidad y similitud; es decir, retentividad y semejanza. Si agregamos á estos dos modos de asociación el cambio ó relatividad, tendremos el cuadro completo del espíritu: *la distinción, la memoria y la concordancia.*

Para convencerse de que la asociación de los estados de la conciencia se reduce en el sistema nervioso á fenómenos de inducción asociada según la teoría que proponemos, basta citar las leyes de contigüidad y de similitud.

La primera de estas leyes es, según HAMILTON, «aquella en virtud de la cual una de las partes de un todo evoca las otras partes».

En lo que concierne á las corrientes inducidas de diversos órdenes, ó de una serie *n* de circuitos inducidos, se dirá: *Uno de los circuitos de la serie induce á los otros circuitos.*

La expresión más general de la ley es ésta: «Las acciones, las sensaciones, los estados «de sensibilidad, que se presentan al mismo «tiempo ó uno inmediatamente después del «otro, tienden á unirse estrechamente, á ad«herirse entre sí, de tal manera que cuan«do uno de ellos se presenta al espíritu, los «otros son susceptibles de evocarse por el «pensamiento.» [1]

La expresión equivalente de la inducción asociada sería:

Los cambios que se presentan en un sistema de circuitos asociados, tienden á unirse estrechamente, á adherirse entre sí en la inducción, de tal suerte que cuando uno de ellos se presenta, los otros se presentan también.

La segunda ley, la ley de la concordancia ó similitud parece ser la misma que la de la contigüidad; para comprenderla bien, y

1. Esta ley, lo mismo que varias expresiones que aquí empleamos, están sacadas de la obra del eminente filósofo y psicólogo inglés ALEJANDRO BAIN, intitulada «Los sentidos y la inteligencia.»

desvanecer toda duda, sería preciso apoyar su explicación con ejemplos. Pero como no puedo hacerlo aquí, me limitaré á señalar la obra de Alejandro Bain de que se ha hablado en una nota anterior. Diré solamente que la similitud no es más que la reproducción de diversos estados de conciencia contiguos que son similares; es el acuerdo total ó parcial de las asociaciones contiguas; por esto es tan importante desde el punto de vista del conocimiento.

Para apreciar bien toda la significación, la paridad y extensión de la ley expresada en los términos de la inducción asociada, es necesario, además, fijar los puntos siguientes:

Las corrientes inducidas de diversos órdenes tienen todas una constitución análoga cada vez más complicada.

Si ya no tomamos uno solo, sino varios circuitos inductores en una serie *n* de circuitos asociados, habrá entonces una serie muy complicada de acciones y de reacciones sucesivas.

Supongamos la Fig. 15 compuesta de fibras y de celdillas nerviosas, y en lugar de un solo sistema de circuitos asociados, una multitud de sistemas entremezclados de mil modos. Representémonos desde luego el todo; es decir, la constitución complicada de las corrientes inducidas de diversos órdenes, sus acciones y reacciones recíprocas, la confusión múltiple y extremadamente variada de numerosos sistemas de circuitos asociados; la extensión y la naturaleza de los cambios que se producen en el campo inmenso de la inducción asociada del sistema nervioso, y pasemos á la expresión de la ley en cuestión, que extenderemos á la asociación constructiva ó invención.

Fig. 15.

Los cambios presentes de un **conjunto múltiple y variado de inducciones asociadas,** *reproducen los cambios pasados y pueden producir á su turno* **nuevos** *cambios en otros circuitos asociados.*

No se puede negar que esta ley, así expresada, establece de una manera muy clara la distinción que conviene hacer entre la contigüidad, la similitud y la invención, y posee además, sin perder su generalidad, toda la precisión deseable.

Continuemos el estudio de nuestro paralelo entre las corrientes inducidas y los fenómenos del espíritu bajo otros aspectos, aspectos que, para ser menos generales, no son menos importantes, y que vendrán aún en apoyo de lo que hemos dicho respecto de las semejanzas de una y otra categoría de fenómenos.

Según las leyes de la inducción, la diferencia de potencial de la corriente inducida, es proporcional á la resistencia del circuito inducido que recorre. Ahora bien, es precisamente allí donde las facultades del espíritu son más delicadas, donde las fibras nerviosas son más finas, «en las capas superficiales del «cerebro y en los nervios de sensibilidad es- «pecial.» «La condición física de la delicade- «za ó facultad de *discriminación* muscular, «por ejemplo, es la abundancia de elemen- «tos nerviosos, fibras y celdillas.»

Existen fibras nerviosas de tal manera tenues, que su diámetro no alcanza 0,mm0011. Reflexionad cuál podrá ser la extrema sensibilidad de sistema nervioso para corrientes aún muy débiles. Si «la intensidad de la co- «rriente producida por un teléfono Bell, «para una vibración correspondiente al *la* nor- «mal, es igual á la de la corriente que suminis- «traría un solo elemento Daniel en un circui- «to telegráfico que diera 290 veces la vuelta á «la tierra», cuál será la corriente producida en el sistema nervioso por una reminiscencia de la misma vibración!

La ley de Lenz sobre las corrientes inducidas podría tener igualmente importantes aplicaciones. Unida á la inducción asociada de los estados de la conciencia, nos da la clave de un gran número de hechos, entre los cuales se pueden citar los de *la persistencia de la impresión después de la supresión del agente externo;* los relativos á las condiciones mismas de la retentividad ó memoria y en particular *la repetición,* de la cual *la concentración es el corolario* que se refiere al principio de la transformación de la fuerza.

La ley en cuestión dice: «El sentido de la «corriente es tal que se opone al movimien- «to que la produce.» En la hipótesis del campo magnético, la misma ley se expresa así: «La corriente inducida es inversa, si

«el número de líneas de fuerza aumenta; di-«recta, si disminuye.»

En otros términos, cuando el inductor comienza á obrar, la inducción es inversa; cuando el inductor cesa de obrar, la inducción es directa.

Ahora bien, todos los estados de la conciencia demandan un esfuerzo de acomodación que varía con los individuos y con la naturaleza del trabajo psicológico. Las expresiones familiares: *encontrar el hilo, estar sobre la vía,* etc., se derivan justamente de esa dificultad que siempre se experimenta al comenzar á hacer alguna cosa y de la inducción nerviosa que se produce al principio de toda inducción. Después de los primeros momentos, al contrario, la acción tiende á continuarse por sí misma. «Debe-«mos hacer llamar la atención, dice Bain, «sobre un hecho del sistema nervioso que «se relaciona con la facultad mental de la «memoria de las sucesiones de las imágenes: «el movimiento mental, una vez comenzado, «tiende á continuarse y mantenerse por sí mis-«mo. Podemos notar que el ojo tiene una «tendencia á persistir en un movimiento una «vez comenzado, como por ejemplo, para se-«guir un proyectil, ó recorrer el borde del «horizonte. Viendo el principio de una línea «recta, ó una parte de un círculo, nos sen-«timos inclinados á concebir las otras partes «que la vista no abraza.»

Ahora bien, si «una vez comenzados, los movimientos del espíritu persisten naturalmente» y si el ejercicio del órgano perfecciona su funcionamiento, resulta que así como la renovación de una coriente inducida es la renovación del cambio que le motiva, igualmente la renovación del mismo acto de la conciencia, exige la renovación de sus cambios: *He aquí la condición de la repetición.*

Si otros cambios distintos se producen, nuevas corrientes se producen también, y como estos cambios provocan la inducción asociada en otros sistemas asociados, se sigue que en lugar de fortificar las primeras ligas de la asociación primitiva, la inducción gana entonces en generalidad lo que pierde en concentración: *He aquí el corolario de la concentración ó atención.*

Se puede decir, en fin, que el asunto es inagotable.

Para terminar, nos limitaremos á resumir en el cuadro que sigue, las dos categorías de fenómenos que comparamos, añadiendo solamente algunos hechos nuevos; y trataremos de hacer al mismo tiempo una especie de síntesis.

PARTE FÍSICA	PARTE PSÍQUICA
Para qne haya inducción, es preciso que haya cambio.	Para que haya conciencia, es preciso qua haya cambio.
En otros términos:	
La presencia de un número invariable de líneas de fuerza, no produce inducción.	La presencia de un agente que obra de una manera constante, no produce conciencia.
Mientras más poderoso es el inductor, más enérgica es la inducción, ó mientras más grande es la diferencia de potencial de la corriente inductora, más intensa es la corriente inducida.	Mientras el cambio es más grande, más grande es también la conciencia, ó mientras más grande es el contraste, más enérgica es la conciencia.
La intensidad media de la corriente inducida está en razón inversa del tiempo que dura la inducción.	Mientras más súbito es el cambio, la conciencia es más viva.
La diferencia de potencial de la corriente inducida es proporcional á la resistencia del circuito inducido que recorre.	Las fibras nerviosas son largas y extremadamente tenues. La condición física de la discriminación muscular, por ejemplo, es la abundancia de elementos nerviosos.
CORRIENTES DE DIVERSOS ÓRDENES Ó INDUCCIÓN ASOCIADA.	ESTADOS DE CONCIENCIA DE DIVERSOS ÓRDENES Ó ASOCIACIÓN DE LOS ESTADOS DE CONCIENCIA.
Las corrientes inducidas pueden ser, á su turno, inductoras de nuevas corrientes inducidas.	Los estados de conciencia pueden producir, á su turno, nuevos estados de conciencia.
Los cambios que se presentan en un sistema de circuitos asociados, tienden á unirse estrechamente, á adherirse entre sí en la inducción, de tal suerte, que cuando uno de ellos se presenta, los	*Ley de contigüidad:* «Los estados de conciencia que se presentan al mismo tiempo ó uno inmediatamente después del otro, tienden á unirse estrechamente, á adherirse entre sí, de

otros se presentan también.	tal manera que cuando uno de ellos se presenta al espíritu, los otros son susceptibles de evocarse por el pensamiento.»
Los cambios presentes de un *conjunto múltiple y variado de inducciones asociadas,* reproducen los cambios pasados, y pueden producir á su turno, *nuevos* cambios en otros circuitos asociados, si estos cambios se presentan en condiciones mejores para la inducción.	*Ley de similitud; asociación constructiva:* «Los estados de conciencia *presentes,* tienden á recordar las impresiones ó estados del espíritu que les son semejantes.» «Por medio de la asociación, el espíritu tiene el poder de formar nuevas combinaciones ó agregados, que *difieren* de cada uno de los que se han presentado durante el curso de la experiencia.»
En un vasto sistema de inducciones asociadas, donde todos los circuitos pueden sufrir cambios, la inducción es *general.* Las partes más favorables á la inducción son naturalmente las más *importantes.*	El cerebro no es un *censorium.*
La corriente inducida que comienza, es inversa. La corriente inducida que concluye, es directa.	Todos los estados de conciencia demandan un esfuerzo de acomodación. «Una vez comenzado el movimiento mental, tiende á continuarse por sí mismo.»

EXCITACIÓN

La inducción puede ser en condiciones favorables auto-excitadora.	El individuo puede recibir su propia influencia y extender considerablemente, (hasta á la misma *acción* involuntaria) la esfera de sus propios estados de conciencia.
La excitación puede ser independiente.	El individuo puede recibir del exterior la excitación de sus estados de conciencia.
La excitación independiente puede ser parcial,	El individuo recibe en general, su propia influencia y la de los cambios exteriores.
ó total.	El individuo, en ciertas condiciones especiales, *(sueño hipnótico)* recibe la excitación total ó independiente.

Se ve que en esta teoría, hasta los fenómenos del hipnotismo aparecen naturalmente y son susceptibles de adquirir una claridad de explicación tal, que desaparece su lado misterioso.

Una persona indiferente á una cosa, conserva cierto equilibrio de sus acciones recíprocas interiores. Desde el momento en que se encuentra, por una circunstancia cualquiera, bajo la influencia de una idea, de un deseo, de una pasión, está bajo la influencia de sus propios cambios; de su propia inducción; tiene entonces su *campo magnético* ó mejor dicho, su *campo psicodinámico;* es susceptible de recibir sus propias influencias interiores y de trasmitirlas ó de recibir otras influencias exteriores. En otros términos, el individuo se encuentra bajo la influencia más ó menos poderosa de la asociación de sus propios estados de conciencia, de las fuerzas de la contigüidad y de la similitud: nuevos cambios interiores y exteriores lo estimulan, su propia inducción se extiende más, la esfera de su campo magnético se aumenta. He aquí lo que sería por ejemplo en la inducción animal ó psico-inducción, el juego de la plena actividad humana en la jerarquía de sus manifestaciones superiores.

Considerando así la electrogénesis de las funciones de la vida de relación y sin pretender remontarnos á la causa última de los fenómenos, ¿qué tendría de extraño ó de sorprendente el grandioso y sublime espectáculo de un sér que siente, que quiere y que piensa?

Tal es el resumen extremadamente sucinto de lo que se podría llamar *la teoría de la electro-psicogénesis.*

Agustín M. Chávez.

ANÁLISIS DE LOS MOVIMIENTOS POR MEDIO DE LA FOTOGRAFÍA

Cuando Muybridge, de San Francisco, logró fotografiar veinticuatro actitudes sucesivas de un caballo al galope, adquirió la ciencia un método preciso para analizar los movimientos del hombre y de los animales. El célebre fotógrafo americano hizo ver, él

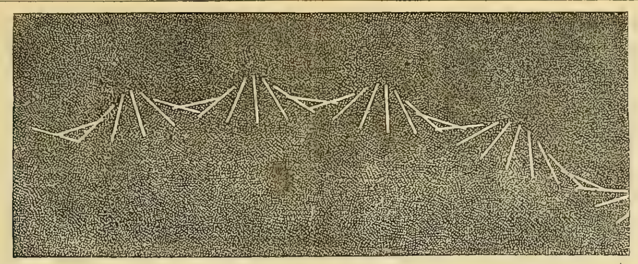


Fig. 16.—Posiciones sucesivas que toma en el espacio un bastón que se lanza haciéndolo girar (24 imágenes por segundo).

mismo, las aplicaciones que podrían hacerse de su método para el conocimiento de la andadura de los caballos ó de los grandes cuadrúpedos, y para el de los principales movimientos del hombre; en fin, disponiendo en un zoótropo las imágenes correspondientes á las fases sucesivas de un movimiento periódico, llegó á dar á la vista la ilusión de ese movimiento mismo. El ciclo de las aplicaciones de la fotografía á los estudios fisiológicos quedó trazado por completo.

Pero como nada llega á la perfección desde el primer momento, el método de Muybridge tenía algunos defectos y en su aplicación presentaba serias dificultades.

La invención de las placas al gelatino-bromuro de plata permitió muy pronto obtener, con exposiciones de poca duración, imágenes bien modeladas, en lugar de las simples siluetas que daba el colodión húmedo. Los intervalos de tiempo que separan las imágenes sucesivas, se hicieron más iguales, condición indispensable para la determinación de las fases del movimiento. En fin, los aparatos zootrópicos destinados á reproducir la apariencia de los movimientos, que eran bastante imperfectos y deformaban sensiblemente las imágenes, han recibido de M. Anschutz, de Lissa, importantes perfeccionamientos.

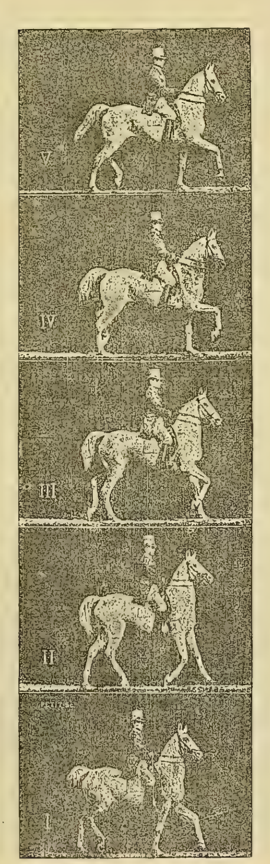


Fig. 17.—Caballo al trote desunido (5 imágenes por segundo).

Conserva, sin embargo, el método de Muybridge un defecto que particularmente disminuye sus aplicaciones científicas, y es la necesidad de emplear muchos objetivos. Esa larga fila de aparatos fotográficos abocados sobre un animal en movimiento, es comparable á una serie de observadores colocados en una misma línea, y por consiguiente, cada uno de ellos viendo al animal bajo un aspecto diverso.

Los cambios en la perspectiva son poco sensibles si los aparatos son de pequeña dimensión y si se ópera sobre un animal de gran talla colocado muy lejos. Si por ejemplo, los veinticuatro aparatos, bien alineados, no ocupan en su conjunto más que una longitud de dos metros y se dirigen á un caballo colocado á una distancia de cincuenta metros, el error debido á la perspectiva es poco importante; pero si un animal pequeño, un pájaro por ejemplo, se pone á una corta distancia de los aparatos, la diferencia de perspectiva hará el análisis del movimiento enteramente imposible.

Era pues necesario, para que la fotografía fuese aplicable á los estudios fisiológi-

Fig. 18.—Brinco á lo alto. Imágenes sucesivas de un hombre que se lanza, que franquea un obstáculo y cae.

Fig. 19.—Esgrima francesa, 24 imágenes sucesivas, á razón de 15 imágenes por segundo. (La sucesión de las imágenes se lee de abajo arriba en cada una de las *tres* columnas y éstas se cuentan de izquierda á derecha.)

Fig. 20.—Esgrima española, 20 imágenes sucesivas obtenidas en dos segundos. (Estas imágenes se leen de abajo arriba en cada una de las cuatro columnas, y éstas se cuentan de izquierda á derecha.)

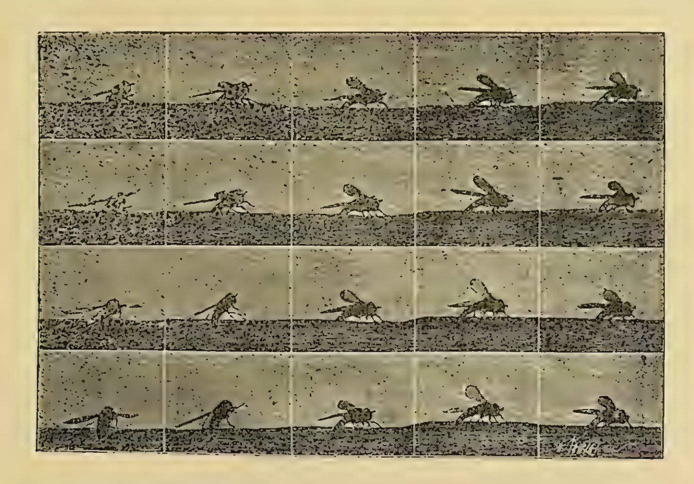


Fig. 21.—Movimientos de una mosca que corre agitando las alas.

cos, no emplear mas que un objetivo, á fin de que el objeto en movimiento pudiera ser observado desde un mismo punto de vista. A lograr este perfeccionamiento me he consagrado desde hace varios años, y he descrito, bajo el nombre de *fotocronografía*, diversos medios de obtener, con exposiciones de muy corta duración é intervalos de tiempo iguales, imágenes sucesivas correspondientes á las diferentes fases de un movimiento.

En algunos casos, se dirigía el objetivo sobre un animal de color blanco, expuesto á la luz del sol y colocado delante de un fondo obscuro. Una serie de iluminaciones, producidas á intervalos de tiempo iguales, formaba sobre la placa sensible una serie de imágenes más ó menos separadas, según la velocidad del animal. Otras veces, se fotografiaban las imágenes sobre una larga banda de película sensible, animada de un movimiento de traslación rápido; pero deteniéndose, durante un tiempo muy corto, cada vez que debía recibir una nueva imagen.

La realización de este movimiento rápido ha presentado muy grandes dificultades; pero el resultado obtenido tenía gran importancia. En efecto, la fotocronografía sobre una película que se mueve, se aplica sin limitación á toda clase de estudios. Ya no hay necesidad de operar sobre animales blancos ó de color claro, colocados al sol y creando detrás de ellos una perfecta obscuridad, como la que existe en la boca de un túnel profundo y de paredes ennegrecidas: con tal que el objeto estudiado se destaque claramente sobre un fondo cualquiera, la imagen será pura. Podemos, pues, ir á cualquier parte en busca de asuntos de estudio, y operar sobre un fondo obscuro ó luminoso.

Ciertas experiencias en vía de ejecución me permiten afirmar que podemos sorprender por medio de este método, el movimiento de los pequeños séres que se agitan en el campo del microscopio.

El mecanismo del aparato debe estar en posibilidad de adaptarse á hacer variar la duración de las iluminaciones y su frecuencia, según la naturaleza del movimiento que se estudia. Imágenes poco frecuentes y tiempos de exposición relativamente grandes bastan para el análisis de los movimientos lentos; mas al contrario, imágenes muy frecuentes (40 á 50 por segundo) y duraciones de iluminación muy pequeñas ($\frac{1}{1000}$ á $\frac{1}{10\,000}$ de segundo), cuando se deben estudiar movimientos muy rápidos, como los de las alas de un pájaro y sobre todo, de las de un insecto que vuela.

Una vez que se han llenado estas condiciones, el aparato se presta á las aplicaciones más variadas; de ello podrán juzgar nuestros lectores por los ejemplos siguientes.

Las fotocronografías sobre placa inmóvil exigen que se coloque uno delante de un campo obscuro y que se opere sobre un objeto vivamente iluminado y de pequeña superficie. Por medio de la figura 16 podemos seguir el doble movimiento de rotación y de traslación de un bastón blanco lanzado sobre un campo obscuro.

La Fig. 18, como la precedente, ha sido obtenida sobre placa inmóvil en campo obscuro. Pero como las imágenes del saltador presentan bastante superficie, tienden á sobreponerse, y en consecuencia, á confundirse. Esto se produce cuando la velocidad de traslación del objeto fotografiado es insuficiente, como se ve en esta figura, en el momento de la caida que sigue al salto. Asímismo la confusión tiende á producirse á medida que aumenta la frecuencia de las imágenes, ó bien si operamos sobre un animal de gran longitud, como un caballo. En este caso, se necesita recoger las fotografías sobre una superficie sensible en movimiento.

Es lo que pasa en la Fig. 17, donde están representadas las actitudes sucesivas de un caballo al trote.

Con este método, se puede operar en toda especie de fondos, luminosos ú obscuros; permite ir á estudiar allí donde se producen los movimientos que importa conocer. Podemos pues ir á las fábricas á sorprender los movimientos profesionales de los diferentes obreros, de los corredores y gimnastas en el campo de sus ejercicios, de los animales de toda especie en los corrales, casas de fieras ó jardines zoológicos.

Para los movimientos del hombre, la fotocronografía permitirá útiles comparaciones, diciéndonos con precisión cómo se caracterizan los buenos ó malos modos de ejecutar los diferentes trabajos ó los ejercicios del cuerpo.

Recientemente, la casualidad me ha suministrado ocasión de comparar entre sí dos escuelas de esgrima que presentan grandes diferencias. Una es la escuela francesa moderna, otra es la antigua escuela española, cuyas tradiciones guardan algunos profesores napolitanos. Todos pueden observar á

la primer mirada cuán diferentes son las actitudes de los tiradores de una y otra escuela; un adepto á la esgrima que siguiese sobre estas figuras la sucesión de los movimientos del cuerpo y de los miembros, hallaría todos los elementos necesarios para juzgar de la corrección y rapidez de estos movimientos.

En estos últimos ejemplos, el método de Muybridge habría podido emplearse con bastante precisión, puesto que se operaba sobre objetos de grandes dimensiones colocadas á distancia considerable. La fotocronografía sobre una banda de película presenta sin embargo, además de la ventaja de suprimir las diferencias de perspectiva entre las imágenes, la de permitir desarrollarlas todas á un tiempo, poniendo en el baño revelador la banda impresionada. De aquí resulta una igualdad mayor entre las imágenes, respecto de intensidad y de modelado.

Pero si se trata, como en la Fig. 21, de seguir los movimientos de una mosca que corre agitando las alas, será nesesario emplear indispensablemente un objetivo único dirigido sobre el insecto á corta distancia.

Espero que el análisis de los movimientos pueda hacerse muy pronto en el campo del microscopio [1]; así se aplicará un mismo método sin límites, al estudio de los movimientos en toda la serie de los séres vivos.

J. Marey.

(«Paris-Photographe», 1891, núm. 1, pp. 5 á 12.)

LA CUADRATURA DEL CÍRCULO[2]

BOSQUEJO HISTÓRICO DE ESTE PROBLEMA DESDE LOS TIEMPOS MÁS REMOTOS HASTA NUESTROS DÍAS

III

En la obra más antigua sobre matemáticas que poseemos, hallamos una regla que nos indica el modo de construir un cuadrado igual en área á un círculo dado.

La cuadratura en Egipto.

Este célebre libro, el Papiro Rhind del Museo Británico, traducido y explicado por Eisenlohr (Leipsic, 1887), se escribió, como se asienta en la obra, en el año trigésimo tercero del reinado de Ra-a-us, por un escriba de este monarca llamado Ahmes. La composición de la obra corresponde, según ésto, al período de las dos dinastías de los Hiksos, que se halla comprendido entre... 2000 y 1700 años A. J. C. Pero hay otra circunstancia que la hace más interesante. Ahmes menciona en su introducción que ha compuesto su obra según el modelo de antiguos tratados, escritos en tiempo del rey Raenmat; de donde se infiere que los originales de las ideas matemáticas de Ahmes se remontan quinientos años más que el mencionado Papiro Rhind.

La regla para obtener un cuadrado igual á un círculo, dada en este papiro, determina que el diámetro del círculo debe acortarse un noveno de su longitud, y se construye el cuadrado sobre la línea así obtenida. Por supuesto, el área de un cuadrado construido de este modo, es sólo aproximadamente igual á la de un círculo. Puede formarse una idea del grado de exactitud de esta cuadratura primitiva y original, si consideramos que el diámetro del círculo en cuestión tiene un metro de longitud; en cuyo caso el cuadrado que se supone igual al círculo, es mayor que éste un poco menos que medio decímetro cuadrado, aproximación que no es tan exacta como la calculada por Arquímedes; pero que sí es mucho más correcta que otras que se han empleado después. No sabemos cómo Ahmes ó sus predecesores llegaron á esta aproximación de la cuadratura; pero lo cierto es que se trasmitió en Egipto de siglo en siglo, y que en los últimos tiempos se la ha visto aparecer repetidas veces.

Cuadraturas bíblicas y babilónicas.

Fuera de los egipcios, y cuando Grecia estaba obscurecida aún por la sombra de la antigüedad, hallamos entre los babilonios una tentativa del cálculo del círculo. No es una cuadratura; pero tiende á una rectificación de la circunferencia. Los matemáticos de Babilonia habían descubierto que si el radio de un círculo se llevaba sucesivamente sobre la circunferencia, á modo de cuerda, después de la sexta inscripción se llegaba al punto de partida; de

1. Después de escritas estas líneas, M. Marey ha logrado fotografiar los animales microscópicos con muy grande aumento (1000 diámetros) y con gran frecuencia en la sucesión de las imágenes (40 á 60 por segundo).

2. Continúa. Véase Cosmos, p. 1.

donde concluían que la circunferencia de un círculo debe ser un poco más grande que seis veces la longitud del radio ó que tres veces la del diámetro. Un reflejo de este método de computación babilónico lo podemos encontrar aún en la Biblia, porque en el libro 1º de los Reyes, cap. VII—23, y en el 2º de las Crónicas, cap. IV—2, está descrito el gran aguamanil, que con el nombre de *mar fundido* constituía un ornamento del templo de Salomón; y se dice de esta vasija que medía diez codos de borde á borde y treinta al rededor. El número 3 como relación entre la circunferencia y el diámetro, se da más plenamente en el Talmud, donde se lee *que lo que mide tres longitudes en circunferencia, mide una al través.*

La cuadratura en Grecia.

Respecto á los primeros matemáticos griegos,—como Thales y Pitágoras,—sabemos que adquirieron en Egipto la base de sus conocimientos matemáticos. Pero no nos ha llegado nada que muestre que conocían la antigua cuadratura egipcia, ó que tuvieron que ver al menos con el problema. Pero la tradición nos dice que subsecuentemente el maestro de Eurípides y Pericles, el gran filósofo y matemático Anaxágoras, á quien tantos elogios prodiga Platón, «se ocupó de la cuadratura del círculo» en la prisión, el año de 434. A ésto se refiere Plutarco en el capítulo XVII de su obra *De Exilio.* No nos dice el método empleado por Anaxágoras para la supuesta resolución del problema, y tampoco si fué intencional ó casual el descubrimiento de la solución aproximada, al modo de la de Ahmes. Pero de cualquier modo, á Anaxágoras pertenece el mérito de haber llamado la atención sobre un problema que produjo tan grandes frutos, incitando á los griegos á dedicarse á la geometría, haciendo así que la ciencia avanzara cada vez más.

La cuadratriz de Hippías de Elis.

Se refiere también que el matemático Hippías de Elis inventó una línea curva que podía servir para un doble propósito; primero, para trisecccionar un ángulo, y segundo, para cuadrar el círculo. Esta línea es la τετργωνίςουσα tan mencionada por los últimos matemáticos griegos, y que los romanos llamaron *cuadratriz.* A Pappus debemos un conocimiento exacto de la naturaleza de esta curva; pero basta á nuestro objeto asentar que no es un círculo ni porción de círculo; por consiguiente su construcción no es posible por medio de los postulados enumerados en la sección precedente; de donde resulta que la solución de la cuadratura del círculo fundada en la construcción de la cuadratriz, no es una solución elemental en el sentido que la hemos discutido. Podemos, sin embargo, concebir un mecanismo para trazar esta curva, como se traza un círculo con el compás, y con la ayuda de este mecanismo resolver la cuadratura del círculo con exactitud. Pero si fuese permitido emplear en una resolución un aparato *ad hoc,* no habría problema sin resolución. Propiamente hablando, la invención de la curva de Hippías no hace más que cambiar una dificultad insuperable en otra igualmente insuperable. Algún tiempo después, por el año 350, el matemático Dinóstratos demostró que la cuadratriz podía también servir para resolver el problema de la rectificación, y desde entonces, entre los matemáticos griegos, este problema representa casi el mismo papel que la referida cuadratura del círculo.

Solución de los sofistas.

Como estos problemas fueron conociéndose poco á poco por los no matemáticos de Grecia, surgieron tentativas de resolución que son dignas de compararse con las soluciones de los aficionados á cuadrar el círculo de la época actual.

Los sofistas, especialmente, se creyeron competentes por su dialéctica seductora, para apoderarse de una fortaleza que por tanto tiempo había desafiado los ataques de los más grandes matemáticos. Con hermosa verbosidad, amontonando puerilidades, se dijo que la cuadratura del círculo dependía del hallazgo de un número que representase á la vez un cuadrado y un círculo; un cuadrado, por ser número cuadrado; un círculo por el hecho de acabar con un número igual á su raíz. El número 36, según ésto, era, como creían, el que entrañaba la solución del famoso problema.

Contrastaban con este tejido de palabras las especulaciones de Brysón y Antifón, ambos contemporáneos de Sócrates, que aunque inexactas, son en alto grado interesan-

tes. Antifón dividió el círculo en cuatro arcos iguales, y uniendo los puntos de división, obtuvo un cuadrado; luego dividió nuevamente cada arco en dos partes iguales y así obtuvo un octágono inscrito; después inscribió un dodecágono, y percibió que la figura así inscrita se acercaba cada vez más á la forma del círculo. Viendo ésto, se dijo, que prosiguiendo así, se llegaría á inscribir al círculo un polígono, cuyos lados, por razón de su pequeñez, coincidirían con el círculo. Ahora bien, este polígono podía, empleando los métodos enseñados ya por los pitagóricos, convertirse en un cuadrado de igual superficie; y fundándose en este hecho, Antifón consideró resuelta la cuadratura del círculo. Nada puede decirse de este método en contra, sino que el resultado debe quedar todavía aproximado, por lejos que se lleve la bisección de los arcos.

Tentativa de Antifón.

La tentativa de Brysón de Heráclea fué mejor aún; porque este sabio no se limitó á buscar un cuadrado que fuese muy poco menor que el círculo, sino que obtuvo, por medio de polígonos circunscritos, otro cuadrado muy poco mayor que el círculo. Pero Brysón cometió el error de creer que el área de un círculo era un medio aritmético entre dos polígonos de igual número de lados, uno inscrito y circunscrito el otro. Sin embargo de este error, pertenece á Brysón el mérito, primero: de haber introducido en las matemáticas, por la necesidad de un cuadrado más grande y otro más pequeño, la concepción de los *límites* máximo y mínimo en las aproximaciones; y segundo: por su comparación con el círculo de polígonos regulares, inscritos y circunscritos, el mérito de haber indicado á Arquímedes el modo de obtener para π un valor aproximado.

Brysón de Heráclea.

No mucho tiempo después de Antifón y Brysón, Hipócrates de Chío consideró el problema,—que se había hecho ya más y más famoso,—desde un nuevo punto de vista. Hipócrates no se satisfizo con igualdades aproximadas, y buscó figuras planas limitadas por curvas que fuesen matemáticamente iguales á una figura plana limitada por rectas, y por consiguiente capaces de convertirse con regla y compás en un cuadrado igual en superficie. Primeramente, Hipócrates encontró que la figura plana en forma de media luna, producida por el trazo de dos radios perpendiculares en un círculo y describiendo luego sobre la cuerda que une las extremidades, un semicírculo, es exactamente igual en área al triángulo que está formado por la cuerda y los dos radios; y partiendo de esta base, el infatigable sabio trabajó ardorosamente en convertir un círculo en una media luna. Naturalmente no pudo alcanzar su objeto; pero descubrió muchas verdades geométricas nuevas; entre otras, el teorema mencionado, que hoy lleva el nombre de *Lunulæ Hippocratis,* las lunas de Hipócrates. Esto pone de manifiesto con toda claridad que los problemas irresolubles hacen adelantar la ciencia de que dependen, porque incitan á los investigadores á dedicarse con persistencia al estudio; y así sondean sus profundidades.

Hipócrates de Chío.

Después de Hipócrates, entre los grandes geómetras griegos aparece el sistemático Euclides, cuya rigurosa exposición de los principios geométricos ha quedado clásica hasta el día. Sin embargo, los *Elementos de* Euclides no contienen nada que se refiera á la cuadratura ó á la computación del círculo. No cabe duda que se encuentran en el libro comparaciones de superficies relativas al círculo; pero en ninguna se ve una computación de la circunferencia ó del área de un círculo. Arquímedes, el más grande matemático de la antigüedad, fué quien llenó este palpable vacío en el sistema de Euclides.

Omisión del problema por Euclides.

Arquímedes nació en Siracusa el año 287 A. J. C., y dedicó toda su vida á las ciencias físicas y matemáticas, que enriqueció con valiosísimos descubrimientos. Vivió en Siracusa hasta la toma de la ciudad por Marcelo, año 212 A. J. C., día en que murió á manos de un soldado romano, á quien había prohibido destruyese las figuras que había dibujado sobre la arena. Indudablemente pertenece á Arquímedes la gloria del feliz cálculo del número π. Como Brysón, tomó como punto de partida los polígonos regulares inscritos y circunscritos. Demostró que era posible, co-

Cálculos de Arquímedes.

menzando por el perímetro de un exágono inscrito, que es igual á seis radios, obtener por medio del cálculo el perímetro de un dodecágono regular, y luego el perímetro de una figura de doble número de lados que la precedente.

Haciendo lo mismo con los polígonos circunscritos, y procediendo con ambas series de polígonos hasta llegar á un polígono regular de 96 lados, percibió, por una parte, que la relación entre el perímetro del polígono inscrito de 96 lados y el diámetro, era mayor que 6336: $2017\frac{1}{4}$, y por la otra que la relación correspondiente respecto del polígono circunscrito de 96 lados era menor que 14688: $4673\frac{1}{2}$. De aquí concluyó que el número π, relación entre la circunferencia y el diámetro, era mayor que la fracción $^{6336}/_{2017\frac{1}{4}}$ y menor que $^{14688}/_{4673\frac{1}{2}}$. Simplificando los dos límites así encontrados para el valor de π, Arquímedes demostró entonces que la primera fracción era más grande que $3\frac{10}{71}$ y que la segunda era más pequeña que $3\frac{1}{7}$; de donde dedujo con certeza que el valor buscado para π se halla comprendido entre $3\frac{1}{7}$ y $3\frac{10}{71}$. El mayor de estos dos valores aproximados es el único que generalmente se aprende y usa. Lo que más nos llena de asombro en este cálculo de Arquímedes, es, en primer lugar, la gran exactitud que campea en todos los detalles, y después la incansable perseverancia que debió poner en actividad para hacer el cálculo de los límites de π sin las ventajas del sistema árabe de numeración y de la notación decimal, porque debemos considerar que este cálculo exige á cada paso lo que llamamos nosotros extracción de raíces, y que Arquímedes sólo por operaciones en extremo fastidiosas podía obtener relaciones que aproximadamente expresaran las raíces de las fracciones y números dados.

Los últimos matemáticos de Grecia.

Respecto á los matemáticos de Grecia que siguieron á Arquímedes, todos emplean y se refieren al valor aproximado de $3\frac{1}{7}$ para π, sin contribuir con algo esencialmente nuevo ó adicional para los problemas de la cuadratura y de la ciclometría. Así Herón de Alejandría, el padre de la agrimensura, que floreció por el año 100 A. J. C., con objeto de sus medidas prácticas, emplea algunas veces el valor $3\frac{1}{7}$ para π y otras aun la más burda aproximación de... $\pi=3$. El astrónomo Ptolomeo, que vivió en Alejandría por el año 150 de la era cristiana, y famoso por ser autor del sistema planetario reconocido universalmente como verdadero hasta el tiempo de Copérnico, fue el único que dió un valor más exacto; él lo designaba, en el sistema sexagesimal de quebrados que empleaba, por 3, 8, 30,—que es 3 y $\frac{8}{60}$ y $\frac{30}{3600}$, ó como ahora decimos 3 grados, 8 minutos *(partes minutæ primæ,)* y 30 segundos *(partes minutæ secuudæ.)*

De hecho la expresión

$$3+\frac{8}{60}+\frac{30}{3600}=3\frac{17}{120}$$

representa el número π con más exactitud que $3\frac{1}{7}$; pero, por otra parte, es más embarazosa en razón de la magnitud de los números 17 y 120, comparada con los números 1 y 7.

Hermann Schubert.

(Continuará.)

JUGUETES CIENTÍFICOS[1]

II

El tubo hervidor, Fig. 22, se debe á Franklin. Consiste en dos globos de vidrio que se ponen en los extremos opuestos de un tubo acodado dos veces en ángulo recto. El sistema se llena parcialmente de alcohol ó éter y se expulsa el aire por medio de la ebullición del líquido, antes de cerrar el tubo. Cuando el globo que contiene el líquido se coge en la mano, y se coloca el tubo en posición horizontal, la rápida evaporación del fluido por el calor de la mano, origina una presión que obliga al líquido á transportarse hacia el globo más frío. La súbita evaporación del líquido adherido á los lados del globo que ahora está vacío, aumenta la presión, y da lugar á una rápida ebullición del líquido en el tubo lleno; y al mismo tiempo se roba el calor á tal grado, que produce una sensación de frío. Cuando el tubo se coge con una incli-

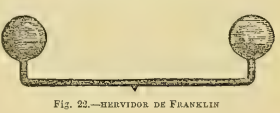


Fig. 22.—Hervidor de Franklin

1. Continúa. Véase Cosmos p. 13.

nación de 40° próximamente, el líquido va de un globo al otro. La expulsión del líquido del globo que se tiene en la mano, produce un frío que desaparece pronto; y cuando se restablece el equilibrio, el líquido contenido en el tubo condensa el vapor del globo vacío, y entra á éste para ser expulsado como antes.

El instrumento opera indefinidamente y con mucha regularidad cuando se pone horizontalmente sobre una mesa, con uno de sus globos en la proximidad de una lámpara, esto es, á ocho ó diez pulgadas de la flama, y poniendo el otro globo lo más lejos que se pueda y en la sombra.

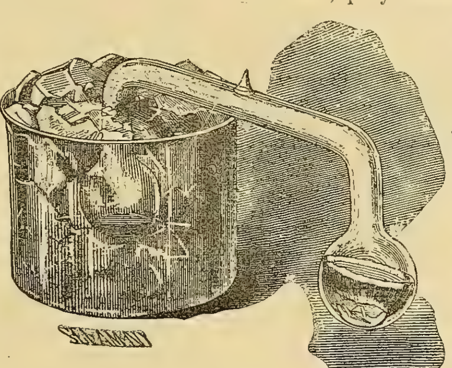


Fig. 23.—Crióforo ó congelador de Wolloston

El crióforo ó congelador de Wollaston, Fig. 23, es semejante al hervidor de Franklin; la única diferencia consiste en que el tubo que lleva los globos es más grande, para evitar la obstrucción del tubo, cosa que con toda seguridad ocurre cuando el tubo es de pequeño diámetro, pues el vapor de agua que se dirige al globo vacío (del modo que se va á decir) se condensa y congela sobre las paredes del tubo hasta obstruirlo completamente.

El crióforo en vía de construcción, se llena parcialmente de agua, la cual se hierve en los globos antes de cerrar el tubo, con objeto de expulsar el aire. Cuando el globo vacío del aparato se coloca en una mezcla refrigerante, de hielo y sal marina por ejemplo, la evaporación del agua en el globo lleno, debida al enfriamiento y condensación de vapor en el globo vacío, es tan rápida que hay una desaparición de calor suficiente para que el agua se congele. En vez de emplear la mezcla refrigerante, un rocío de éter ó de bisulfuro de carbono proyectado sobre el globo vacío, produce iguales resultados.

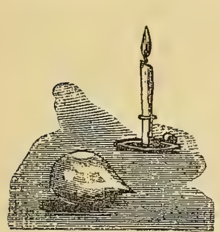
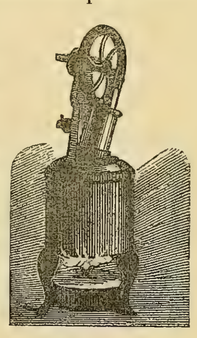


Fig. 24.—Bomba de bujía

Esta es una experiencia muy interesante, que ilustra el principio de congelación por evaporación. Es la opuesta á la experiencia del trabuco, que ya describimos. Aquella da calor por compresión; ésta da frío por rarefacción.

La bomba de bujía, Fig. 24, pone en evidencia de un modo preciso, el poder explosivo del vapor. Consiste en un globito de vidrio lleno de agua y cerrado. Cuando se pone en la flama de una vela ó de una lámpara, por medio de un aro de alambre, estalla violentamente [1]. La máquina menos dispendiosa para aplicar al trabajo mecánico la fuerza dada á conocer por la bomba de bujía, es la máquina de cincuenta centavos representada en la Fig. 25. Es una máquina pequeña y sencilla, pero mucho más perfecta que las máquinas de vapor de nuestros abuelos. Da fácilmente de 800 á 1000 revoluciones por minuto. Es una muestra admirablemente económica del mayor poder motor que hay en el mundo.



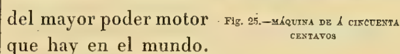


Fig. 25.—Máquina de á cincuenta centavos

Su construcción es tan conocida, que no necesita descripción.

El radiómetro, Fig. 26, es uno de aquellos instrumentos que bien pudieran clasificarse entre los aparatos científicos, pero que con toda propiedad puede llamarse juguete. Es

1 Cuando se experimente con bombas de bujía, es necesario cubrirse con alguna cosa para evitar algún accidente.

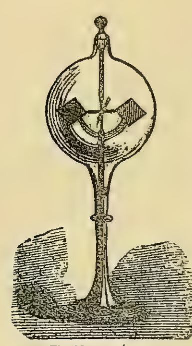


Fig. 26.—Radiómetro

una máquina de calor, notable por su sensibilidad y al mismo tiempo por su grande sencillez. Ilustra una clase de fenómenos complicados descubiertos por Crookes, que es muy difícil explicar brevemente y en un lenguaje que esté al alcance de todos.

Consiste el instrumento en una especie de veleta, formada de dos varillas de aluminio cruzadas y muy ligeras, que llevan cada una en sus extremos una lámina de mica muy delgada ennegrecida por un lado y plateada por el otro.

Esta veleta está provista de una joya que descansa sobre la punta de una aguja delicada puesta en el centro del globo de vidrio. La veleta está retenida en su pivote por un tubito que baja de la parte superior del globo.

Cuando se coloca á la luz del sol ó de la flama de una lámpara de gas, la veleta comienza á girar rápidamente. Crookes explica así este fenómeno: «Estando el interior del globo vacío, la luz ó el haz luminoso que cae sobre el lado ennegrecido de las aspas, se absorbe, y por consiguiente se eleva la temperatura del lado negro. Esto causa una excitación extraordinaria de las moléculas de aire que están en contacto con él, y se origina una presión, que da por resultado el movimiento giratorio de la veleta.»

G. M. H.

TAMAÑO DE LAS MOLECULAS DE AGUA

El distinguido físico inglés Sir William Thomson ha obtenido un resultado muy digno de mención referente al tamaño de las moléculas del agua. Supone el ilustre pensador que se agranda una gota de agua hasta darle las dimensiones del planeta que habitamos, y que las moléculas que la forman, crecen proporcionalmente á esta amplificación. Pues bien, hechos todos sus cálculos, deduce la conclusión de que, en estas condiciones, el tamaño de la molécula no sería mayor que el de un grano de munición.

ILUSIONES ÓPTICAS

La Fig. número 27 representa dos pedazos de papel ó de cartón recortados en forma de arcos de círculo y numerados con las cifras 1 y 2.

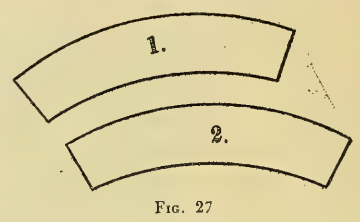


Fig. 27

¿Cuál es más grande de los dos? Seguramente se contestará que el número 2. Pues bien, si se coloca el número 1 debajo del número 2, no se podrá menos que decir que el número 1 es el mayor. Estas dos figuras son exactamente del mismo tamaño, como es fácil asegurarse midiéndolas. Si se reproducen en cartones que se sobrepongan, se apreciará más fácilmente el hecho. Cuando se aproximan 1 y 2 hasta tocarse, la ilusión es más considerable aún.—*La Nature*, 1888, II, 254.

*
* *

Recibimos del Sr. Dr. Fée, médico director del 11° cuerpo, en Nantes, la comunicación siguiente:

«La figura número 28 da lugar en cuanto á la equidistancia de los cinco puntos, á un

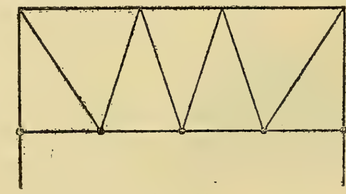


Fig. 28

error de apreciación que me ha parecido curioso. Desearía que pudiera interesar á vuestros lectores como me han interesado á mí, suscriptor viejo, tantas comunicaciones del mismo género.»—*La Nature*, 1888, II, 287.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA DE CACAHUAMILPA

EL TRONO

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE FEBRERO DE 1892 — NÚM. 3

LA UNIFICACIÓN DE LOS SÍMBOLOS Y DE LAS ABREVIATURAS

Es indudable que la unificación de los símbolos y las abreviaturas que usan los autores de diferentes nacionalidades, traería consigo un gran desarrollo en el progreso de las ciencias. Puesto que hoy ninguna lengua artificial puede extenderse por el mundo y estando muy lejos de la época en que alguna de nuestras lenguas vivas se hable universalmente, las fórmulas unificadas constituirían un lenguaje científico universal, que haría los trabajos de todo idioma accesibles á todos los hombres, con un mínimo de esfuerzos y algunas nociones muy elementales de los idiomas extranjeros. En particular, todos esos cuadros que acompañan á las memorias, resumiendo conjuntos y esclareciendo los puntos esenciales, serían legibles por todos los sabios.

En Química, puede decirse que se ha alcanzado ya este resultado por la unidad relativa de los símbolos y construcción de las fórmulas. Pero la generalización tan deseable del sistema métrico, no dará todas las ventajas que de él pueden sacarse, sino con la condición de que las unidades métricas de longitud, superficie, volumen, capacidad y masa, se representen por abreviaturas bien determinadas. En fin, las ciencias físicas, entre las cuales la electricidad progresa tan rápidamente é implica aplicaciones industriales tan múltiples, reclaman con urgencia una nomenclatura uniforme de las unidades mecánicas y eléctricas.

Varios congresos, varias publicaciones científicas han tratado ya esta cuestión de uniformidad de las nomenclaturas y han discutido los principios de esta unificación; entre otras, esta cuestión ha sido tratada últimamente para la Zoología con un cuidado muy particular. Pero queda aún muchísimo que hacer. Daremos aquí á conocer, relativamente á este orden de ideas, un importante ensayo de M. CH. ED. GUILLAUME, publicado en los *Archives des sciences physiques et naturelles* (número del 15 de Nov. de 1889) y en el cual el autor expone el estado actual de la cuestión, indica los puntos sobre los cuales cree difícil la uniformidad, y completando la obra trunca de sus predecesores, propone todo un sistema de notaciones y abreviaturas.

Los que deseen conocer los caracteres tipográficos que se han de emplear, los múltiplos y los submúltiplos por adoptar, el principio y la manera de escribir las notaciones abreviadas, pueden consultar el artículo de M. GUILLAUME; sólo nos referimos á dos cuadros que creemos merecen conocerse y cuya generalización sería ventajosa.

El primero de estos cuadros se refiere á las abreviaturas de las unidades métricas adoptadas por el Comité Internacional de pesos y medidas, desde 1879. Está basado esencialmente en el principio de las iniciales y de los prefijos. *Da* significa *deca;* el gramo se llama *masa*, y las unidades de volumen están separadas de las de capacidad. Como lo hizo notar O. J. BROCH, en 1880, conviene en efecto, para distinguir el volumen de agua pura, al máximo de densidad, del volumen del decímetro cúbico deducido directamente del prototipo del metro, designar el primero por la palabra litro, cuyo valor depende del kilogramo y no del metro. Por otra parte, las millonésimas de las uni-

dades fundamentales están designadas simplemente por las letras griegas correspondientes á las iniciales de las unidades, y se deducen del sistema de prefijos adoptado por el autor. Faltan algunos intermediarios para agotar las combinaciones de las iniciales y de los prefijos; pero no habría inconveniente en servirse de tales abreviaturas, como *hm* ó *dag* para designar el hectómetro ó el decagramo.

ABREVIATURAS DE LAS UNIDADES MÉTRICAS

LONGITUDES		SUPERFICIES		VOLÚMENES		CAPACIDADES		MASAS	
Kilómetro	km	Kilómetro cuadrado	km²	Metro cúbico	m³	Hectolitro	hl	Tonelada	t
Metro	m	Hectárea	ha	Esterio	S	Decalitro	dal	Quintal métrico	q
Decímetro	dc	Área	a	Decímetro cúbico	dm³	Litro	l	Kilogramo	kg
Centímetro	cm	Metro cuadrado	m²	Centímetro cúbico	cm³	Decilitro	dl	Gramo	g
Milímetro	mm	Decímetro cuadrado	dm²	Milímetro cúbico	mm³	Centilitro	cl	Decigramo	dg
Micrón	μ	Centímetro cuadrado	cm²			Mililitro	ml	Centigramo	cg
		Milímetro cuadrado	mm²			Microlitro	λ	Miligramo	mg
								Microgramo	γ

El segundo cuadro se refiere á las abreviaturas de las unidades mecánicas y eléctricas. M. Guillaume expone las consideraciones siguientes: Las unidades C. G. S., adoptadas hace algunos años por varios congresos, forman un sistema, cuyos términos, por singular casualidad, comienzan todos con letras diferentes. Las iniciales bastan, pues, para distinguirlos. *Ohm* es la única excepción; por una parte la *o* es muy incómoda; por otra, la letra ω ha entrado ya en el uso, y puede ser preferible el conservarla. En

ABREVIATURAS DE LAS UNIDADES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS

	MILLÓN (M)		MIL (k)		UNIDAD		MILÉSIMA (m)		MILLONÉSIMA (μ)	
Fuerza	Megadina	Md	Kilodina	kd	Dina	d	Milidina	md	Microdina	μd
Trabajo, unidad absoluta	Megerg	Me	Kiloerg	ke	Erg	e	Milierg	me	Microerg	μe
Id ,, práctica	Megajoule	Mj	Kilojoule	kj	Joule = 10^7 Ergs	j	Milijoule	mj	Microjoule	μj
Potencia	Megawatt	Mw	Kilowatt	kw	Watt = $\frac{\text{Joule}}{\text{segundo}}$	w	Miliwatt	mw	Microwat	μw
Presión	Megabarie	Mb	Kilobarie	kb	Barie = $\frac{\text{Md}}{\text{cm.}^2}$	b	Milibarie	mb	Microbarie	μb
Fuerza electro-motriz	Megavolta	Mv	Kilovolta	kv	Volta	v	Milivolta	mv	Microvolta	μv
Intensidad de corriente	Megampére	Ma	Kiloampére	ka	Ampére	a	Miliampére	ma	Microampére	μa
Resistencia eléctrica	Megohm	Mω	Kilohm	kω	Ohm	ω	Miliohm	mω	Microhm	μω
Cantidad de electricidad	Megacoulomb	Mc	Kilocoulomb	kc	Coulomb	c	Milicoulomb	mc	Microcoulomb	μc
Capacidad	Megafarad	Mf	Kilofarad	kf	Farad	f	Milifarad	mf	Microfarad	μf

cuanto á la *a*, que designa al área [1] en el sistema métrico, no hay que temer que se preste á confusión, si se adopta también para el *ampére*, siendo estas dos magnitudes tan extrañas entre sí, que casi nunca se las encuentra juntas.

Las unidades mecánicas y eléctricas están muy lejos de poderse representar materialmente, y su adopción data de tan pocos años, que no ha habido tiempo de introducir seriamente los múltiplos intermediarios á las potencias de 1000. Podemos pues todavía impedir su adopción, y en todo caso, no designar en abreviatura más que los múltiplos contenidos en las potencias de 1000.

Los prefijos deducidos de este sistema son: *mega*, *kilo*, *mili* y *micro*; el segundo y el tercero tienen ya por abreviaturas *k* y *m*; pero es preciso crear las otras. Las letras *M* y μ se presentan naturalmente al espíritu. Es cierto que la primera sale del sistema, puesto que es mayúscula; mas precisamente por este motivo, tiene la ventaja de evocar la idea de algo grande. Estando siempre seguida de una minúscula romana, no puede confundirse con el signo de una magnitud. En fin, la letra μ recuerda el micrón y obliga á pensar en el prefijo que reemplaza. No recargan pues la memoria estas abreviaturas, y deben comprenderse inmediatamente, hasta sin explicación.

Llamamos la atención de nuestros lectores sobre las ventajas que resultarían de adoptar este sistema de notaciones y abreviaturas, que son sencillas é introducen en suma, pocos elementos nuevos. La *Revue* (y el *Cosmos*) recibirán con gusto las observaciones que se le hagan á este respecto.

(*Revue Scientifique*, 1890. XCV, pp. 116-117.)

LA CUADRATURA DEL CÍRCULO[2]

BOSQUEJO HISTÓRICO DE ESTE PROBLEMA
DESDE LOS TIEMPOS MÁS REMOTOS HASTA NUESTROS DÍAS

IV

En ciencias matemáticas, más que en ninguna otra, los romanos no fueron más que herederos de los griegos, sin hacer nada por su parte. Respecto á la ciclometría no sólo no añadieron nada á los descubrimientos hechos en Grecia, sino que demostraron no conocer el hermoso resultado á que llegó ARQUÍMEDES ó al menos no supieron apreciarlo. Por ejemplo, VITRUVIO, que vivió en tiempo de AUGUSTO, calculó que una rueda de 4 piés de diámetro debía medir $12\frac{1}{2}$ piés de circunferencia; en otros términos, hacía $\pi=3\frac{1}{8}$. Y de un modo semejante, un tratado de agrimensura, llegado hasta nosotros en el manuscrito gudiano de la biblioteca de Wolfenbüttel, contiene las siguientes reglas para cuadrar el círculo: Divídase la circunferencia del círculo en cuatro partes y levántese un cuadrado sobre una de estas partes. Este cuadrado será igual en superficie al círculo. Aparte de que la rectificación del arco de un círculo es indispensable en la construcción de un cuadrado de esta especie, la cuadratura romana, en vista de este cálculo, es la más inexacta de todas, porque su resultado es $\pi=4$. Roma.

Los conocimientos matemáticos de los indos no sólo fueron más grandes que los de los romanos, sino que en cierto modo, hasta superaron á los de los griegos. En la fuente más antigua de las matemáticas que conocemos en la India, el *Culvasutras*, que data de una fecha un poco anterior á nuestra era, no hallamos, es verdad, tratada la cuadratura del círculo, pero sí el problema opuesto, que pudiéramos llamar la *circulación* del cuadrado. La mitad de un lado del cuadrado propuesto se prolonga un tercio del exceso de longitud que hay entre media diagonal y medio lado, y la línea así obtenida se toma como radio del círculo que ha de ser igual en área al cuadrado. El modo más sencillo de obtener una idea de la exactitud de esta construcción, es calcular cuál sería en este caso el valor de π, si la construcción fuese exactamente correcta. Descubrimos que el valor de π, sobre el cual los indos basaban la *circulación* del cuadrado, es cerca de 5 ó 6 centésimas menor que el valor verdadero, mientras que el valor aproximado que obtuvo ARQUÍMEDES, $3\frac{1}{7}$, es sólo de una á dos milésimas mayor, y el antiguo valor egipcio excede al verda- India.

1. En México se ha acostumbrado decir *ara* en vez de *área*; pero como *ara* significa *altar*, hemos creído conveniente emplear la palabra propia según el Diccionario de la Academia.

2. Continúa. Véase COSMOS, p. 27.

dero de una á dos centésimas. Muy probablemente la ciclometría hizo grandes progresos en la India en los primeros cuatro ó cinco siglos de nuestra era; pues Aryabhatta, que floreció por el año 500 después de Cristo, establece que la relación de la circunferencia al diámetro es 62832:20000, aproximación que, tocante á exactitud, va aun más allá que la de Ptolomeo. El resultado indo da para π un valor de 3'1416, en tanto que π realmente se halla entre 3'141592 y 3'141593. Cómo obtuvieron los indos esta excelente aproximación, nos lo dice Ganeça, comentador de Bhaskara, escritor del siglo XII. Ganeça dice que el método de Arquímedes fué llevado aún más lejos por los matemáticos indos; que continuaron doblando el número de lados hasta llegar á un polígono de 384 lados, y que por comparación de las circunferencias de los polígonos inscritos y circunscritos de 384 lados, encontraron que π era igual á 3927:1250. Se ve que este valor dado por Bhaskara, es idéntico al dado por Aryabhatta. Es, además, digno de observación, que el primero de estos dos matemáticos no menciona ni el valor $3\frac{1}{7}$ de Arquímedes ni el valor $3\frac{17}{120}$ de Ptolomeo; pero el segundo conoce ambos valores y especialmente recomienda el de Arquímedes como el más usual en las aplicaciones prácticas. Es extraño que la buena aproximación de Aryabhatta no se encuentre en Bramagupta, el gran matemático de la India, que floreció al principio del siglo VII; pero hallamos en este autor la curiosa observación de que el área de un círculo es exactamente igual á la raíz cuadrada de 10, cuando el radio es la unidad. El valor de π que se deriva de esta fórmula,—valor mayor que el verdadero en dos ó tres centésimas,—ha nacido incuestionablemente en el suelo indo, pues no se le encuentra en ningún matemático griego; y los autores árabes, que estaban en mejor situación que nosotros para conocer la literatura matemática de Grecia y de la India, declaran que la aproximación que hace á π igual á la raíz cuadrada de 10, es de origen indo. Es posible que el pueblo indo, que era más adicto que ninguno otro al misticismo numeral, haya tratado de encontrar en esta aproximación alguna conexión con el hecho de que el hombre tiene 10 dedos; y en efecto, 10 es la base de su sistema de numeración.

Analizando los resultados de los indos con relación al problema de la cuadratura, nos vemos inclinados á reconocer que este pueblo, que sobresalió más haciendo cálculos numéricos, que estudiando las relaciones de espacio, perfeccionó como ninguno el lado puramente geométrico del problema; y que les corresponde el mérito de haber llevado el método arquimediano mucho más lejos y de haber obtenido por este medio un valor mucho más exacto,—circunstancia explicable, cuando se considera que los indos son los inventores de nuestro actual sistema de numeración, y que poseían un medio con el que fácilmente sobrapujaron á Arquímedes, quien empleó el torpe sistema de los griegos.

China.

De los chinos sabemos que en los tiempos antiguos empleaban el valor babilonio de π, ó sea 3; pero tenían conocimiento del valor aproximado de Arquímedes, á lo menos desde fines del siglo VI. También encontramos en varios tratados de matemáticas un valor aproximado, peculiar y propio de los chinos, en que $\pi=3\frac{7}{50}$; valor que no obstante hallarse escrito con números más grandes, no es mejor que el de Arquímedes. No hay entre los chinos tentativas de una cuadratura *constructiva* del círculo.

Los árabes.

Mayores son los méritos de los árabes en los progresos y desarrollo de las matemáticas; y especialmente en virtud de haber preservado del olvido tanto las matemáticas griegas como las indas, transmitiéndolas á los países cristianos del Oeste. Los árabes distinguieron expresamente el valor arquimediano y los dos indos: la raíz cuadrada de 10 y la relación de 62832:20000. Esta distinción se presenta también en Muhammed Ibn Musa Alchivarizmi, el mismo sabio que al comienzo del siglo noveno, trajo de la India los principios de nuestro actual sistema de numeración, introduciéndolo en el mundo mahometano. Los árabes, sinembargo, no sólo estudiaron la cuadratura numérica del círculo, sino también la *constructiva;* como, por ejemplo, Ibn Alhaitam, que vivió en Egipto por el año 1000 y cu-

yo tratado sobre la cuadratura del círculo se conserva en un códice del Vaticano, que desgraciadamente no se ha publicado.

Tiempos cristianos.

La civilización cristiana, á la que vamos ahora á pasar, produjo hasta la segunda mitad del siglo XV, resultados matemáticos en extremo insignificantes. No tenemos más que una obra importante que mencionar, la obra llamada de Frankos Von Luttich sobre la cuadratura del círculo, publicada en seis libros, pero de la cual sólo se conservan fragmentos. El autor, que vivió en la primera mitad del siglo XI, fué probablemente discípulo del papa Silvestre II, quien para su tiempo fué un notable matemático y quien escribió también el más célebre libro sobre Geometría de su época.

El cardenal Nicolaus de Cusa.

Revisten el mayor interés las matemáticas en general, pero especialmente el problema de la cuadratura del círculo, en la segunda mitad del siglo XV, cuando las ciencias comenzaron á renacer. Este interés fué promovido especialmente por el cardenal Nicolaus de Cusa, hombre altamente estimado por sus estudios sobre Astronomía y el calendario. Pretendió haber descubierto la cuadratura del círculo por el empleo solamente de la regla y el compás, con lo cual llamó la atención de los sabios hacia el histórico problema. Todos creyeron en el famoso cardenal y se maravillaron de su sabiduría; hasta que Regiomontano, en unas cartas que escribió en 1464 y 1465 y que se publicaron en 1533, demostró con extrema exactitud que la cuadratura del cardenal era incorrecta. La construcción de Cusa era como sigue: El radio de un círculo se prolonga una distancia igual al lado del cuadrado inscrito; la línea que así se obtiene se toma como diámetro de un segundo círculo y en éste se describe un triángulo equilátero: el perímetro de este triángulo es igual á la circunferencia del círculo original. Si esta construcción, que su autor consideraba exacta, la mirásemos como aproximada, veríamos que es aún más inexacta que la que se obtiene haciendo á $\pi=3\frac{1}{7}$, pues por el método de Cusa, π es de 5 á 6 milésimas menor que el valor verdadero.

Bovillius y Orontius Finæus.

A principios del siglo XVI aparece un tal Bovillius anunciando de nuevo la construcción de Cusa; pero pasó inadvertido. Mas á mediados de este mismo siglo, se publicó un libro que en un principio los sabios de la época recibieron con interés. Llevaba el pomposo título *De Rebus Mathematicis Hactenus Desideratis*. Su autor, Orontius Finæus, pretendía haber vencido todas las dificultades que estorbaban el camino de la investigación geométrica; é incidentalmente comunicaba al mundo la *verdadera cuadratura* del círculo. Su fama fué de poco tiempo, pues poco después, en un libro intitulado *De Erratis Orontii*, el portugués Pedro Nonius demostró que la cuadratura de Orontius, como todos sus demás pretendidos descubrimientos, era incorrecta.

Simón Van Eyck.

Después de este período viene un número tan crecido de cuadradores del círculo, que tendremos que limitarnos solamente á aquellos que los matemáticos reconocen.

Se menciona con particularidad á Simón Van Eyck, quien al concluir el siglo XVI publicó una cuadratura, la cual era tan aproximada, que el valor de π que de ella derivaba, era más exacto que el de Arquímedes; y al desaprobarlo, el matemático Pedro Metius se vió obligado á buscar un valor aun más perfecto que $3\frac{1}{7}$. La errónea cuadratura de Van Eyck dió pues lugar al descubrimiento de Metius, y á su relación 355: 113, ó $3\frac{16}{113}$, que difería del valor verdadero en menos de una millonésima, eclipsando, por consiguiente, á todos los valores hasta entonces obtenidos. Por otra parte, se demuestra por la teoría de las fracciones continuas, que admitiendo números hasta de cuatro cifras nada más, no hay otros dos números que representen con más exactitud el valor de π, que 355 y 113.

José Scaliger.

También fué refutada la cuadratura del gran filólogo José Scaliger. Como casi todos los cuadradores del círculo que creen en sus descubrimientos, Scaliger estaba también poco versado en Geometría elemental. Resolvió, no obstante, al menos en su propia opinión, el famoso problema, y publicó un libro en 1592 que ostentaba el pretencioso título *Nova Cyclometria* y en el cual escarnecía el nombre de Arquímedes,

La insignificancia de su supuesto descubrimiento le fué demostrada por los grandes matemáticos de su tiempo, como Vieta, Adriano Romanus y Clavius.

Longomontano, Juan Porta y Gregorio S. Vicente.

De los cuadradores del círculo que florecieron en la mitad del siglo XVII, otros tres merecen particular mención—Longomontano de Copenhague, que prestó grandes servicios á la Astronomía, el napolitano Juan Porta y Gregorio de S. Vicente. Longomontano hizo á $\pi = 3\frac{14\,185}{100\,000}$, y estaba tan convencido de la exactitud de su resultado, que daba gracias á Dios fervorosamente, en el prefacio de su obra *Inventio Quadraturæ Circuli,* por haberle concedido en su ancianidad fuerzas para vencer las dificultades del célebre problema. Juan Porta siguió la iniciativa de Hipócrates y creyó que había resuelto el problema por la comparación de las lunas. Gregorio de S. Vicente publicó una cuadratura, cuyo error era muy difícil de averiguar, pero que al fin fué descubierto por Descartes.

Pedro Metius y Vieta.

De los famosos matemáticos que tuvieron que ver con nuestro problema durante el período trascurrido desde los últimos años del siglo XV hasta la época de Newton, aparece en primer lugar Pedro Metius, ya mencionado, que logró encontrar en la fracción 355:113, la mejor aproximación del valor de π con números pequeños. El problema recibió un impulso diferente en manos del célebre matemático Vieta. Vieta fué el primero á quien se le ocurrió representar á π con exactitud matemática por medio de infinitas series de operaciones continuas. Comparando polígonos inscritos y circunscritos, Vieta encontró que nos acercamos más y más el valor de π, si ejecutamos operaciones de extracción de la raíz cuadrada de $\frac{1}{2}$, y de adición y de multiplicación alternadas de cierto modo, y que π debe resultar exactamente, si estas series de operaciones pudieran continuarse indefinidamente. Vieta encontró de este modo que si un diámetro mide $10{,}000^{1}000{,}000$ de unidades, corresponden á la circunferencia de .... $31{,}415^{1}926{,}535$ á $31{,}415^{1}926{,}536$ unidades de la misma longitud.

Adrianus Romanus, Ludolf Van Ceulen.

Pero más lejos que Vieta, fué el holandés Adrianus Romanus agregando cinco cifras decimales á las diez del primero. Para llegar á ésto, calculó, con inexplicable trabajo, la circunferencia de un polígono regular circunscrito de $1{,}073^{1}741{,}824$ lados. Este número es la trigésima potencia de 2. Si grande fué el trabajo de Adrianus Romanus, el de Ludolf Van Ceulen fué todavía mayor; pues usando el procedimiento arquimediano, logró obtener para π un número con 35 cifras decimales, que difiere del valor verdadero menos de una mil quintillonésima, grado de exactitud que apenas si se puede concebir. Ludolf publicó las cifras del tremendo cálculo que le condujo á este resultado. Este cálculo fué examinado cuidadosamente por el matemático Griemberger y declaró que era correcto. Ludolf se enorgulleció con justicia de su obra, y siguiendo el ejemplo de Arquímedes, encargó en su testamento que el resultado de su trabajo matemático más importante, el cálculo de π con 35 cifras decimales, se grabara sobre su tumba; encargo que, según se dice, se llevó á cabo. En honor de Ludolf, π se llama hoy en Alemania el número ludolfiano.

Nuevo método de Snell. Su verificación por Huygens.

Sin embargo de que por el trabajo de Ludolf, se alcanzó un grado de exactitud para las operaciones ciclométricas más que suficiente en cualquiera aplicación práctica, ni el problema de la rectificación ni el de la cuadratura *constructivas* avanzaban teóricamente bajo ningún sentido. Las investigaciones hechas por los célebres matemáticos y físicos Huygens y Snell, á mediados del siglo XVII; desde el punto de vista matemático, fueron más importantes que la obra de Ludolf. En su libro *Ciclométricus,* Snell afirma que el método por comparación de polígonos inventado por Arquímedes y empleado por Ludolf, no es de ningún modo el mejor método para alcanzar el fin deseado; y logró, por el empleo de proposiciones que establecen que ciertos arcos de un círculo son más grandes ó más pequeños que ciertas líneas rectas conexas con el círculo, obtener métodos que hacen posible alcanzar resultados como el ludolfiano, con menos trabajo de cálculo. Los bellos teoremas de Snell fueron demostrados por segunda vez, y mejor demostrados, por el cé-

lebre promovedor de la óptica científica, el danés Huygens (Opera Varia, pág. 365 y sig.; *Theoremata De Circuli et Hyperbolæ Quadratura*, 1651), así como perfeccionados en muchos puntos. Snell y Huygens creyeron firmemente que habían hecho avanzar nada más el problema de la cuadratura numérica, y no la cuadratura *constructiva*. Por lo que toca á Huygens, no cabe duda á este respecto, en vista de la vehemente discusión que sostuvo con el mátemático inglés James Gregory.

Controversia entre Huygens y Gregory

Esta controversia tiene alguna significación en la historia de nuestro problema, porque Gregory intentó por la primera vez demostrar que la cuadratura del círculo con regla y compás es imposible. El resultado de la controversia, de la cual poseemos muchos estimables tratados, fué que Huygens demostró á Gregory, de una manera incontrovertible, la incorrección de su prueba de imposibilidad, añadiendo que él también era de opinión que la solución del problema con regla y compás era imposible; pero que, sin embargo, él no se creía capaz de demostrar ese hecho. Newton se expresó, después, de una manera semejante. Y de hecho, ha sido necesario llegar al período más reciente, que abarca unos 200 años, para que los más grandes matemáticos adelantaran lo suficiente, y suministraran una rigurosa demostración de la imposibilidad del problema.

Hermann Schubert.

(Concluirá.)

LA

ANTROPOPLASTIA GALVÁNICA

En todos los tiempos se han visto inclinados los hombres á rendir un culto particular á los muertos; y sin embargo, nunca han demostrado mucho interés en la conservación de los cadáveres. Verdad es que los egipcios aseguraban muy escrupulosamente la conservación de los muertos. Daubenton y más recientemente Czermark nos dan luces á este respecto. Había en el antiguo Egipto oficinas especiales donde se sometía á los cadáveres á manipulaciones más ó menos complicadas: los cuerpos eran sumergidos en baños antiputrescibles, y después envueltos por los parientes con millares de vendas. Pero se puede afirmar que el embalsamiento egipcio era, por decirlo así, una excepción: solamente los ricos podían realizarlo. En nuestro tiempo, no ha hecho grandes progresos el arte de embalsamar; hoy todos se contentan, generalmente, con hacer en las arterias del cadáver una inyección esterilizante, cuya composición varía, y nadie se preocupa de lo demás. Por otra parte, lo mismo que en Egipto en tiempo de Ptolomeo, este modo de conservación es también excepcional.

¿Dependerá de la imperfección de nuestros procedimientos el poco gusto que manifestamos por la momificación ó el embalsamiento? ¿Obedecemos fatalmente á alguna ley de la naturaleza, á aquella ley formulada por las palabras del evangelio: *pulvis es et in pulverem reverteris?* El Dr. Variot, uno de los médicos más distinguidos de los hospitales de París, responde á estas dos preguntas proponiendo á sus contemporáneos el empleo de los procedimientos galvanoplásticos para obtener momias indestructibles. El Dr. Variot metaliza nuestro cadáver enteramente; lo encierra en cubierta de bronce, de cobre, de níkel, de oro ó plata, según los caprichos ó la fortuna de los que nos sobreviven. Ya no hay putrefacción, ya no hay polvo. ¿Excita vuestra atención este descubrimiento? ¿Queréis saber cómo procede el Dr. Variot?

Mirad los dibujos que hemos hecho ejecutar en el laboratorio donde M. Variot hace sus investigaciones. En un doble marco de cuatro montantes, reunidos arriba y abajo por tablas cuadradas, veis el cuerpo de un niño (en nuestro primer dibujo, el cuadro está dispuesto bajo una campana neumática; en el segundo en un baño de sulfato de cobre). El cuerpo del niño ha sido perforado por medio de una varilla metálica. Una de las extremidades de esta varilla termina contra la bóveda del cráneo, en tanto que la otra penetra, á modo de pivote, en un mango de metal perteneciente al aparato y situado en el centro de la tabla inferior del

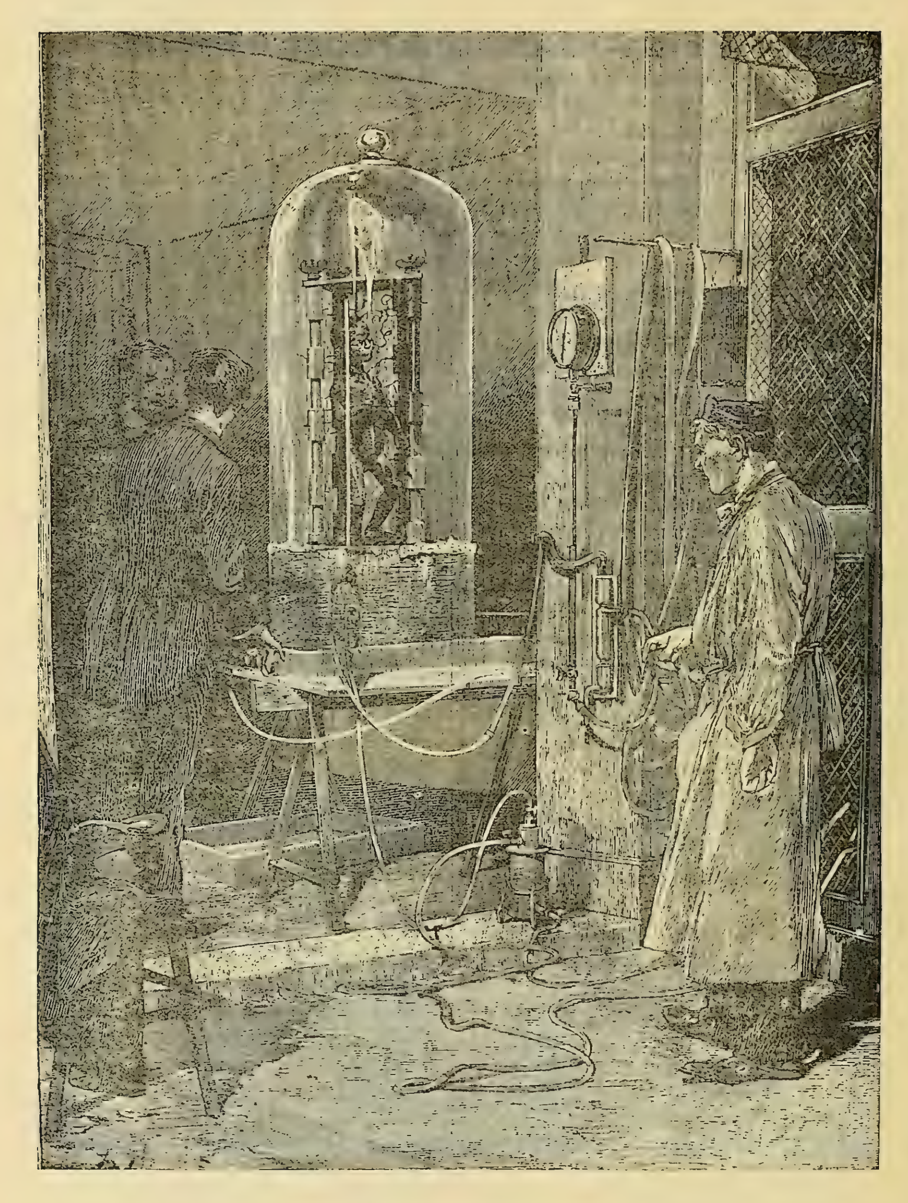


Fig. 29.—La metalización de los cuerpos

marco. El marco soporte es un marco conductor de la electricidad. Los montantes y los hilos conductores han sido cuidadosamente aislados con caucho, guta ó parafina. Una pequeña batería de tres pilas termo-eléctricas CHAUDRON suministra la corriente eléctrica. Un contacto metálico dentellado, en forma de corona, desciende de la tabla superior y se apoya ligeramente sobre el vértice del cadáver; la cara plantaria de los pies y la palma de las manos reposan sobre dos contactos. Además, se han escalonado contactos en los cuatro montantes metálicos del marco, para aplicarlos en los puntos deseados, pudiéndolos retirar á voluntad.

Antes de sumergir este aparato en el baño galvanoplástico, es necesario hacer al cadáver buen conductor de la electricidad. Con este objeto, el operador baña la piel del cuerpo con una solución de nitrato de plata, ó mejor aún, pulveriza esta solución en la superficie cutánea por medio de un instrumento muy conocido: el pulverizador, amables lectoras, de que os servís para perfumaros. Hecha esta operación, la sal de plata penetra hasta el dermis y la piel se vuelve de un negro opaco. Pero es preciso reducir la sal de plata; es decir, separarla de su óxido. Esto se logra con mucha dificultad. El doble marco se coloca debajo de una campana en la cual se hace el vacío por medio de una trompa de agua, y en seguida se hacen penetrar vapores de fósforo blanco, disuelto en sulfuro de carbono. Es una operación peligrosa, como todas las operaciones en que el fósforo en disolución interviene de un modo ú otro. Los pormenores de esta operación están representados fielmente en nuestro primer dibujo. A la derecha, un mozo del laboratorio vigila el funcionamiento regular de la trompa. A la izquierda del operador, se ve una especie de marmita de hierro, de gruesas paredes, y en la cual la solución de fósforo se ha sometido, por medio de una pequeña lámpara de gas, á una temperatura bastante elevada para vaporizarla.

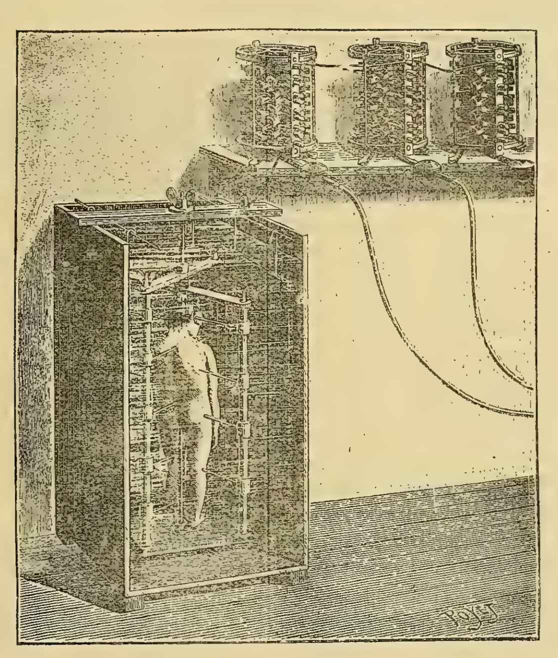


Fig. 30.—Inmersión del cuerpo en el baño galvánico

Cuando los vapores fosforados han reducido la capa de nitrato de plata, la piel del cadáver queda de un blanco agrisado; el cadáver parece una estatua de yeso. Ya no hay más que proceder prontamente á la metalización. Con este fin, el doble marco se sumerge en el baño de sulfato de cobre. No tenemos que describir esta operación que todo el mundo conoce. Bajo la influencia de la corriente eléctrica, el depósito metálico se hace de una manera no interrumpida; las moléculas del metal vienen á depositarse sobre la piel del cadáver, y forman muy pronto una capa continua. El operador debe arreglar con mucho cuidado las fuentes de electricidad, á fin

de evitar un depósito metálico granoso y sin coherencia. Mudando convenientemente los contactos, se sustituirá á la piel una capa de cobre amoldada sobre todas las partes subyacentes. Vigilando atentamente el espesor del depósito que va sobre la cara, las manos, y en todas las partes delicadas del cuerpo, se obtendrá un molde fiel, que recordará exactamente los detalles de conformación y los rasgos de la fisonomía. Un buen depósito de $^1/_2$ á $^3/_4$ de milímetro de espesor ofrece una solidez suficiente para resistir al doblamiento y á los choques exteriores. El espesor de $^1/_2$ á $^3/_4$ de milímetro se recomienda especialmente como límite, tratándose de las cubierta metálica de la cara y de las manos, las cuales quedan así rigurosamente amoldadas. En el tronco, el abdomen, las primeras porciones de los miembros y el cuello, la conservación íntegra de las formas plásticas no es tan importante; y si se juzga útil, puede llevarse el espesor hasta 1 ó $1^1/_2$ milímetros para consolidar la momia metálica.

¿Qué porvenir está reservado á este procedimiento de momificación que el Dr. Variot llama *antropoplastia galvánica*? No podemos adivinarlo.

Es muy probable que los cadáveres metalizados figurarán en muy corto número en nuestras necrópolis, y que por mucho tiempo, muchísimo quizá, sufriremos el peso de esa ley de la naturaleza que recordamos al principio: *pulvis es et in pulverem reverteris*. ¡Somos polvo y volveremos al polvo!

Por otra parte, el inventor de la antropoplastia concede muy poca importancia á la metalización total del cadáver. Su objeto es, sobre todo, dar á los museos y á los laboratorios de nuestras facultades de medicina, piezas anatómicas en perfecto estado de conservación, piezas muy fieles, muy exactas, más bien que disputar nuestros cadáveres á los gusanos de la tumba.

Marcel Edant.

(*L'Illustration*, Vol. XCVII, 1891, pág. 40).

JUGUETES CIENTÍFICOS[1]

III

El juguete del higrómetro sirve para mostrar aproximadamente el estado higrométrico del aire. Una de las varias formas que se le dan, está representada en la Fig. 31. Un tubo perforado de metal, que sale por detrás de la figura, contiene una cuerda de tripa, qce se ha fijado en la parte posterior del tubo, aplastando las paredes de éste.

Fig. 31.—Higrómetro

El extremo opuesto de la cuerda sale por delante de la figura y se une al brazo del niño. En la mano del brazo así sostenido, está sujeto un paraguas. Cuando el aire está seco, la cuerda se conserva torcida, y el brazo tiene el paraguas fuera de la posición de uso; pero cuando el aire se humedece, la cuerda se engruesa ligeramente y se destuerce, y entonces el niño levanta el brazo y lleva el paraguas sobre su propia cabeza y sobre la de su compañera.

Otra forma de la misma invención consiste en una casa que tiene dos puertas y dos figuras: un hombre con un paraguas y una mujer vestida con traje de calle; las figuras están sostenidas en los extremos opuestos de una varilla, que una cuerda de tripa sostiene por el centro. Cuando la cuerda está destorcida por la acción de la humedad, sale el individuo del paraguas; cuando la cuerda se seca, el hombre entra y aparece la mujer.

Estos juguetes sencillos, agradables é instructivos, ilustran la acción de la humedad sobre ciertos cuerpos porosos, y son de interés, aunque no de uso inmediato para el observador meteorológico.

La acción de la hoja sensitiva, Fig. 32, se debe también á la expansión producida por la absorción de la humedad. La hoja consiste en un pedazo de oro volador, de papel cubierto de gelatina, ó un pedazo de

1. Continúa. Véase Cosmos p. 30.

gelatina sola, en que se ha impreso algún dibujo fantástico. Se escoge generalmente la sirena. Cuando la hoja se pone sobre la palma de la mano, la humedad de ésta es ab-

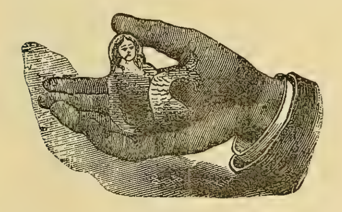


Fig. 32.—Hoja sensitiva

sorbida por un lado de la hoja, y en unos lugares más que en otros, á causa del contacto imperfecto que existe entre la hoja y la mano. Las partes humedecidas se hinchan rápidamente, y la hoja se encorva y se tuerce en todas las direcciones posibles, como si estuviese dotada de vida. Como la hoja es muy delgada, muy pronto se seca; por lo cual todas las contorsiones se suceden rápidamente.

El termómetro químico, Fig. 33, se hace encerrando herméticamente en un tubo nna solución de cloruro de cobalto en alcohol diluido. Cuando se sujeta el tubo á una temperatura de 5° á 10° C., la solución se pone rojiza, color de clavel, y si la temperatura sube á 30° ó 40°, pasa por una serie de matices de púrpura, hasta que finalmente se pone azul.

Fig. 33.—Termómetro químico

La misma sal aplicada á una flor artificial, por ejemplo una rosa, la hace visiblemente higroscópica. Cuando el aire está húmedo, la rosa tiene color de clavel; y cuando el aire está caliente y seco, la rosa se pondrá púrpura ó azul. Una de las tintas simpáticas está constituida por una solución de la misma sal.

Fig. 34.—Rosas higroscópica y luminosa

La rosa luminosa, Fig. 34, está representada en el mismo vaso acompañando á la rosa higroscópica; es un hermoso ejemplo de la propiedad maravillosa que tienen algunos cuerpos de acumular la luz. Esta propiedad se le comunica á la rosa por medio de una capa de pintura luminosa, cuya base es el sulfuro de calcio. Si esta rosa se expone á una luz fuerte durante el día, se hará luminosa por la noche.

No se conoce la naturaleza exacta del cambio que tiene lugar en la substancia fosforescente mientras está expuesta á la luz. Se supone que es debida á alguna acción modificadora de la luz, más bien que á una acción química. Se ha asegurado que la fosforescencia tiene lugar tanto *en el vacío* como en el aire.

Las lágrimas batávicas, Fig. 35, muestran de un modo notable, cómo un cuerpo, por una fuerza interior suficiente, puede encerrar elementos de destrucción. Estas lágrimas tienen una forma oval y alargada, y por un extremo se adelgazan formando una curva más ó menos pronunciada. Se fabrican haciendo gotear vidrio fundido sobre agua; se enfría rápidamente la capa exterior del vidrio, y al contraerse comprime fuertemente la parte interior.

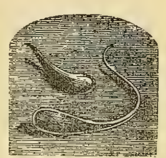


Fig. 35.—Lágrimas batávicas

Puede golpearse la parte más voluminosa de la lágrima con un martillo, sin que se quiebre; pero rompiendo la punta, destruyendo así el equilibrio en un lugar, el vidrio se hace pedazos instantáneamente. Es la destrucción tan completa, que los fragmentos quedan como arena fina.

El frasco de Bolonia, Fig. 36, es de la misma naturaleza que las lágrimas batávicas.

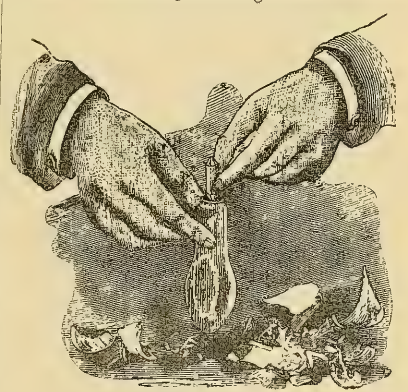


Fig. 36.—Frasco de Bolonia.

Es un frasco de vidrio no recocido, de fondo grueso, y que tiene una gran tensión. Puede recibir el frasco un golpe fuerte sin quebrarse, y aun puede dejarse caer dentro de él una bala de plomo sin producir ningun efecto; pero si se deja caer un cristal de cuarzo, ó se raya de cualquier otro modo la superficie interior del frasco, en el fondo, el frasco se hace pedazos. Esta acción puede compararse á la destrucción de un edificio de albañilería, cuando se debilita ó se destruye la clave del arco que lo sostiene.

Un ejemplo común de una acción de esta especie, se ve en las bombillas, que se rompen sin causa aparente. Los ingenieros encuentran tubos de vidrio que resisten la presión del vapor; pero si se rayan, aun cuando sea imperceptiblemente, en la superficie interior, se quiebran.

G. M. H.

PRECIO DE LOS METALES RAROS

El iridio, que es un metal muy denso perteneciente al grupo del platino, y que debe su nombre á la irisación de algunas de sus soluciones, y muy conocido por su uso en las puntas de las plumas de acero, puede comprarse aproximadamente á 720 pesos la libra. El precio actual del platino, que es de los metales maleables, blancos y dúctiles, el mejor conocido, pero casi infusible, corre parejas con el del oro: vale 350 pesos libra. Pero generalmente su valor oscila entre los de sus hermanos más populares, la plata y el oro.

El metal más raro—y lo es tanto que su reciente descubrimiento arroja dudas sobre su carácter elemental—es el didimio, y su precio actual, si es que puede cotizarse un artículo que nunca aparece en el mercado, es de 4,500 pesos la libra.

Sigue el metal más costoso, después de éste, que es el bario, elemento perteneciente al grupo de los alcalino-terrosos; su valor es de 3,750 pesos.

El berilio ó glucinio, substancia metálica encontrada en el hermoso berilo. se cotiza en 3,375 pesos.

(Scientific American.)

BALÍSTICA

El cañón de 110 toneladas exhibido en la *Naval Exposition* de Londres, por Sir W. G. Armstrong, Mitchell y Comp., tiene una carga completa de... 434 kg. de pólvora morena prismática, cuyo valor es de 2000 francos; el proyectil de acero pesa 815 kg, y cuesta 2125 francos; lo que hace un precio total de 4400 francos, comprendiendo los accesorios (espoletas, etc.), para cada tiro á plena carga, con proyectil para perforar las corazas. Se cree que la duración de una pieza de este género corresponde á 75 tiros á plena carga, 125 á tres cuartos de carga y 250 á media carga. Se concibe que es necesario usar poco estas costosas máquinas en tiempo de paz, para que puedan utilizarse en tiempo de guerra.

La velocidad inicial, con la carga de pólvora y el proyectil arriba indicado, es de 642m por segundo, y la energía total de 7,632 toneladas métricas. La fábrica de Elswick, ha puesto al lado del cañón, un dibujo de tamaño natural, que señala los efectos obtenidos sobre un blanco, por un proyectil lanzado con una pieza de 110 toneladas del *Sans-pareil*.

El blanco se dispuso como sigue: una placa *compound* de 0'506m de espesor, detrás una contraplaca de fierro de 0'202m,

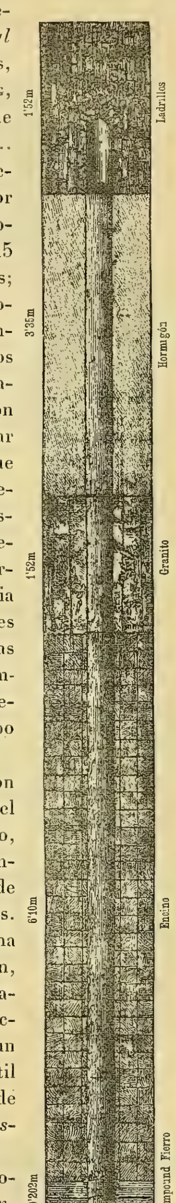


Fig. 37.—Efecto de la bala un cañón de 110 toneladas

fija en un armazón fuerte de fierro, en seguida un espesor de 6,10m formado de vigas de encino, después 1,52m de granito, 3,35 de hormigón, y para terminar 1,52m de mampostería de ladrillo. El proyectil, dando en el centro de la placa de coraza con una velocidad inicial de 634m por segundo, atravesó el metal, la madera, el granito y el hormigón, y se detuvo solamente en el muro de ladrillos á una distancia de 12,5m de la cara exterior de la placa de coraza, empujando por el otro lado, bajo forma de ángulo, una parte considerable de la mampostería.—(*Cosmos,* de París, XXII, pp. 2-3.)

ILUSION DEL SENTIDO DEL TACTO

Cuando cruzamos el dedo índice y el de enmedio y palpamos con ellos un chícharo puesto sobre la mesa, creemos firmemente que tocamos dos chícharos. Y aun cuando se mire y se convenza uno que no hay más que un chícharo, es muy difícil alejar la primera impresión. Sobre todo, la ilusión es muy intensa cuando se hace rodar el chícharo entre los dedos.

¿Cuál es la causa de esta ilusión? Se debe con toda evidencia á que hemos dado á las superficies sensibles de la piel una posición que no es común ni ordinaria. Si hubiésemos cogido el chícharo entre el índice y el medio en su posición natural, sabríamos por experiencia que no se trataba más que de un solo chícharo. Pero si cruzamos los dedos, la experiencia nos abandona, y hasta nos engaña respecto á la sensación que experimentamos.

La causa de la ilusión es en efecto una experiencia ya hecha por el cerebro, la cual se ha impregnado en él por el ejercio y que nos induce á errar en un caso semejante. Cuando cruzamos los dedos, ponemos en contacto del chícharo los bordes exteriores de los dos dedos. Pero en los actos habituales, estos dos bordes están, por el contrario, separados uno del otro, y cuando en esta posición se tocan al mismo tiempo, sabe el cerebro, por experiencia, que ese contacto no puede ser el producto sino de dos cuerpos diferentes.

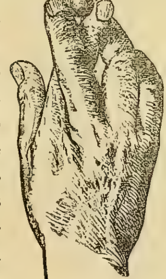


Fig. 38.—Ilusión del tacto

Esta experiencia se convierte en regla para el cerebro en cualquiera circunstancia y en cualquier posición que se dé á los dedos. Si cruzamos los dedos y tocamos un glóbulo, el sentido del tacto del cerebro creerá que los dedos están, sin embargo, en su posición natural, y transformamos en nuestra concepción la posición cruzada en posición natural. Hecho ésto, nuestra concepción debe también transformar en dos el único chícharo que tocamos.

Por este fenómeno vemos que la imagen de nuestro cuerpo está sólidamente impresa en el cerebro. El cerebro conoce perfectamente la posición natural de todas las partes del cuerpo y el lugar de cada punto sensible, y este conocimiento lo ha adquirido por largos años de observaciones y ejercicios. Además, está en aptitud de estimar exactamente la mayor parte de los movimientos de las diversas partes del cuerpo.

Cuando paseamos la mano por la superficie de un objeto, la ponemos en diferentes situaciones relativamente á nuestro cuerpo, y sin embargo, nos formamos, al palpar así, una imagen exacta del objeto, puesto que por experiencia hacemos intervenir la posición de la mano como factor de nuestro cálculo.

No podemos formarnos una idea exacta de las diversas posiciones y de los diversos movimientos del miembro que palpa, sin haber experiencia suficiente y ejercicios repetidos. Pero desde el momento que ponemos nuestros miembros en una posición que no es común ni ordinaria, sobre la cual no poseemos nociones adquiridas, la apreciación exacta de nuestras sensaciones del tacto nos abandona y ya no podemos localizar con certeza los objetos palpados.

J. Bernstein.

(*Les Sens,* pp. 33-35.)

CALENDARIO PERPETUO

GREGORIANO Y JULIANO

En el calendario juliano, los años múltiplos de 4 son bisiestos.
Este calendario todavía se emplea en Rusia.
Alemania lo abandonó en 1700 é Inglaterra en 1752.

En el calendario gregoriano, los años múltiplos de 4 son bisiestos, salvo los años múltiplos de 100. Estos no son bisiestos sino cuando son múltiplos de. . . 400. Este calendario existe desde 1582.

EN.º OCT.	ABR. JUL.	SEPT. DIC.	JUN.	FEB.º MAR. NOV.	AGOS	MAY.
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

SIGLOS JULIANOS												SIGLOS GREGORIANOS				
1	8	15	22	29	Sáb.	Dom.º	Lunes	Mart.	Miérc.	Juev.	Vier.	14	18	22	26	30
2	9	16	23	30	Vier.	Sáb.	Dom.º	Lunes	Mart.	Miérc.	Juev.					
3	10	17	24	31	Jueves	Vier.	Sáb.	Dom.º	Lunes	Mart.	Miérc.	15	19	23	27	31
4	11	18	25	32	Miérc.	Juev.	Vier.	Sáb.	Dom.º	Lunes	Mart.					
5	12	19	26	33	Mart.	Miérc.	Juev.	Vier.	Sáb.	Dom.º	Lunes	16	20	24	28	32
6	13	20	27	34	Lunes	Mart.	Miérc.	Juev.	Vier.	Sáb.	Dom.º	17	21	25	29	33
7	14	21	28	35	Dom.º	Lunes	Mart.	Miérc.	Juev.	Vier.	Sáb.					

¿En qué día de la semana consumó Hernán Cortés *la Conquista de México* (13 de Agosto de 1521)?
Como es una fecha anterior á la reforma gregoriana, se busca la intersección de la columna que contiene el siglo 16 juliano, y la columna que contiene al año 21: este año comienza en Martes. Martes debajo de Agosto indica la línea horizontal de los días de la semana correspondientes á las fechas del mes de Agosto de 1521. Los días 6, 13, 20 y 27 fueron Martes. Luego el 13 de Agosto de 1521 fué

MARTES

AÑOS DEL SIGLO

1	2	3	4	4	5	6
7	8	8	9	10	11	12
12	13	14	15	16	16	17
18	19	20	20	21	22	23
24	24	25	26	27	28	28
29	30	31	32	32	33	34
35	36	36	37	38	39	40
40	41	42	43	44	44	45
46	47	48	48	49	50	51
52	52	53	54	55	56	56
57	58	59	60	60	61	62
63	64	64	65	66	67	68
68	69	70	71	72	72	73
74	75	76	76	77	78	79
80	80	81	82	83	84	84
85	86	87	88	88	89	90
91	92	92	93	94	95	96
96	97	98	99	100	100	

¿En qué dia cayó el 16 de Septiembre de 1810?
La intersección de la columna horizontal que contiene al siglo 19 gregoriano, con la columna vertical que contiene al año 10, indica que este año comienza en Lunes.
Lunes debajo de Septiembre dá la línea horizontal de los días de la semana, correspondientes á las fechas del mes de Septiembre de 1810. El 16 de Septiembre de 1810, fué pues un

DOMINGO

El centenario; es decir el 16 de Septiembre de 1910, será

VIERNES

ADVERTENCIAS.—Para las fechas anteriores á Jesucristo, réstese el año de 2201, lo que dá una fecha después de Jesucristo, que se cuenta en el calendario juliano.

Así, el año III antes de Jesucristo tiene el mismo calendario que el año juliano 2198 después de Jesucristo.

Cada año bisiesto se encuentra en dos columnas, de las cuales, la primera es para Enero y Febrero, y la segunda para los otros diez meses.

NUEVO CALENDARIO PERPETUO

Tenemos hoy el gusto de dar á conocer á los lectores del «Cosmos», el calendario perpetuo de Bradley, por muchos títulos curioso é interesante. Es notable por su sencillez; puede imprimirse con los tipos de imprenta ordinarios, y sobre todo, no tiene ninguna parte móvil. Contiene seis cuadros arreglados en cruz, que, designados con las letras *a, b, c, d, e, f,* toman esta disposición:

El cuadro *a* es de los doce meses del año; *b,* de los 31 días del mes; *c,* de los días de la semana; *d,* de los años del siglo; *e,* de los siglos julianos, y *f,* de los gregorianos.

Los cuadros *c, d, f,* tienen por objeto dar á conocer el día de la semana correspondiente al primero de Enero de cualquier año. Este se halla en la intersección de las columnas que contienen, una, el siglo, y la otra, el año del siglo. Por ejemplo, el primero de Enero de 1892, año actual, es un *Viernes,* porque se encuentra en la intersección de la primera columna que contiene á 92 (por ser bisiesto) y la que contiene al siglo 19 gregoriano.

En todo año común, hay 52 fechas que caen el mismo día de la semana que el primero de Enero. Basta arrojar una mirada sobre los cuadros *a* y *b,* para ver que estas fechas fijas, con su mes, están en la misma columna vertical. Los ejemplos son muy fáciles: si un año común comienza en Domingo y se quiere saber en qué fechas caen los Domingos del mes de Abril, por ejemplo, no hay más que ver la misma columna vertical de los cuadros *a* y *b,* que nos dá las fechas 2, 9, 16, 23 y 30. El año de 1892 comenzó en Viernes. ¿En qué fechas caerán los Viernes del mes de Noviembre? Si fuera común, en los días 5, 12, 19 y 26; pero como es bisiesto, y se trata de un mes posterior á Febrero, hay que rebajar un día, y quedan las fechas 4, 11, 18 y 25.

Dicho ésto, veamos cómo está dispuesto el cuadro *c.* Comprende siete líneas horizontales con los días de la semana; cada línea comienza con un día diferente, y como un año cualquiera no tiene más que siete modos distintos de empezar, resulta que siempre se puede hallar en el cuadro *c* una línea de los días de la semana que, para un mes dado, corresponda á las fechas del cuadro *b.*

Sólo nos resta decir, para completar estas explicaciones, que los últimos diez meses de todo año bisiesto se consideran como pertenecientes á un *año ficticio* común que comience el 2 de Enero. Para el año actual, los diez meses últimos, Marzo, Abril, Mayo, Junio, etc., se consideran como si el año hubiera empezado en Sábado.

Pondremos un ejemplo más: *¿En qué día de la semana descubrió* Colón *la América* (12 de Octubre de 1492)?

Teniendo en cuenta que 1492 es año bisiesto, anterior á la reforma gregoriana, y que en el cuadro *d* hay dos columnas, la primera para Enero y Febrero, y la segunda para los otros diez meses, como se ha dicho en una advertencia, se busca la intersección de la columna que contiene al siglo 15 juliano, y la segunda que contiene al año 92, y se encuentra Lunes. Lunes debajo de Octubre dá la línea de días de la semana, correspondientes á las fechas de ese mes. En Octubre de 1492 fueron Lunes los días 1, 8, 15, 22 y 29. Por lo cual, es muy fácil saber ahora que Colón descubrió la América el Viernes 12 de Octubre de 1492.

La sustracción que se encuentra indicada para las fechas anteriores á Jesucristo, tiene por objeto el suprimir tablas especiales, que casi no tendrían uso ninguno. Los que crean que son deficientes los cuadros *e* y *f,* pueden agregarles los siglos que quieran.

Este es el calendario que damos hoy á conocer á nuestros lectores, inventado hace treinta años poco más ó menos, por Mr. Bradley, actualmente magistrado de la Suprema Corte de los Estados Unidos.

Gregorio Torres Quintero.

LA CIENCIA DIVERTIDA

PARAR DE PUNTA UN LAPIZ Y QUE SE SOSTENGA EN EQUILIBRIO

Nuestro dibujo resuelve, sin necesidad de explicaciones, el problema de *parar de punta un lápiz y que se sostenga en equilibrio.* Basta clavar la hoja de una navaja en el lápiz, cerca de la punta, y cerrarla un poco, variando su abertura hasta obtener el equilibrio.

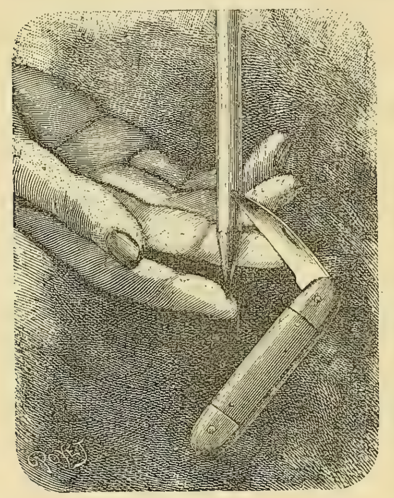


Fig. 39

El conjunto del lápiz y la navaja se mantiene en equilibrio de acuerdo con las leyes de la Física. El centro de gravedad del sistema está situado abajo del punto de apoyo (el dedo, el borde de la mesa, etc.), lo cual produce un equilibrio estable.

Variando la abertura de la hoja, podéis darle al lápiz inclinaciones diversas; y cuando el centro de gravedad del sistema venga á colocarse en la prolongación del eje del lápiz, tendrá éste una posición perfectamente vertical.

*
* *

EL PLATO SOBRE UNA AGUJA

En los circos, todos hemos visto equilibristas que hacen girar en la punta de un palo, platos, ensaladeras y otros utensilios del hogar; generalmente estos objetos son de madera ó de metal, y su equilibrio, debido nada más á la fuerza centrífuga, cesa luego que el movimiento de rotación no es bastante fuerte para vencer la acción de la gravedad.

He aquí un medio para mantener un plato en equilibrio estable sobre la punta de una aguja, y hasta para imprimirle un movimiento de rotación sobre tan delicado eje:

Dividid dos tapones en el sentido de su eje, y en la extremidad de las cuatro mitades obtenidas de esta manera, clavad cuatro tenedores de modo que formen, con la cara plana que habéis hecho, un ángulo algo menor que el recto. Colocad los cuatro tapones así preparados, al rededor del plato y á igual distancia entre sí, cuidando de que los dientes de los tenedores se apoyen en los bordes del plato para evitar que balanceen.

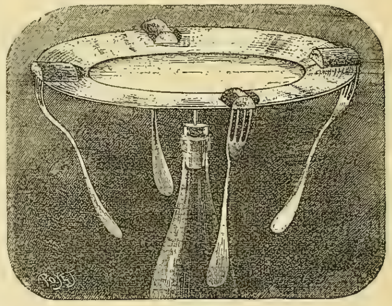


Fig. 40

Así dispuesto el sistema, podrá mantenerse en equilibrio sobre la punta de una aguja, cuya cabeza se haya clavado en el tapón de una botella; y procediendo con cuidado para evitar un resbalamiento, podéis imprimimirle un movimiento de rotacion á vuestro plato, que girará por mucho tiempo, puesto que el frotamiento es casi nulo en el punto del contacto con la aguja.

Tom Tit.

De que cien medianías hagan versos ó cultiven la literatura y las lenguas, no le resulta á nadie ningún provecho; pero si veinte se divierten en hacer experiencias y observaciones, probablemente añadirán alguna cosa á la masa de los conocimientos; y el mérito de una utilidad real, honrará sus laudables pasatiempos.—Condorcet.

F. Ferrari Pérez, Fot.   Fotocolografía del COSMOS

GRUTA DE CACAHUAMILPA

GRAN ESTALAGMITA DEL SALÓN DEL CHIVO

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I | Tacubaya, D. F., 15 de Febrero de 1892 | Núm. 4

UN ARADO NACIONAL

La invención del arado se pierde por completo en la noche de los tiempos; y si bien los egipcios la atribuyen á Osiris, los chinos á Gin Hoang, los fenicios á Dagon, los persas á Huschenk, los hebreos á Tubal-Cain, los griegos á Triptolemo, etc., lo más probable es que aun la forma más primitiva que conocemos, no se deba á un solo hombre, sino al concurso colectivo de muchos ingenios primitivos estimulados eficazmente por las reducidas necesidades del hombre semi-salvaje. ¿En dónde tuvo su origen? Es imposible dilucidarlo ahora con los datos que poseemos, y lo más probable es que, como las razas humanas y la civilización, haya tenido varios orígenes. Según el eminente pensador americano J. W. Draper [1] la civilización comenzó á desarrollarse en aquellos lugares de privilegiada situación agrícola, donde escaseaban las lluvias, pero que tenían la ventaja de que regaran natural y periódicamente sus terrenos las corrientes que los cruzaban. Cita como centros principales que reunieran estas condiciones, el

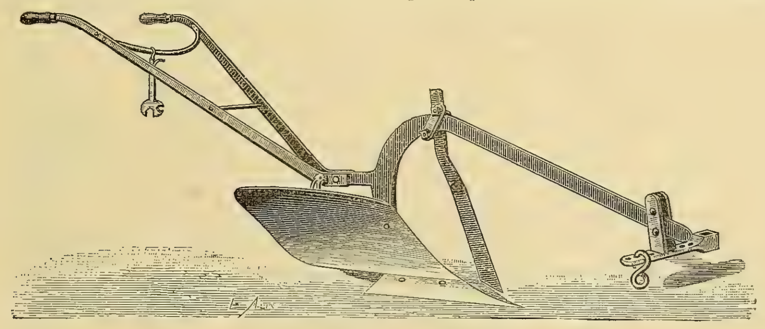


Fig. 41.—Arado Tríplex, sistema Chávez

Egipto, el Perú y la costa del Pacífico en México, siendo de admirar el que á pesar de ser regiones tan apartadas, las mismas causas físicas originaran en ellas tres vigorosos centros de civilización. Teniendo ésta en esos lugares un origen enteramente agrícola, es decir, debiéndose á las comodidades que proporcionaba un rendimiento raro de la tierra, que no requería, por decirlo así, cultivo ninguno, es muy natural suponer, aun cuando nuestro distinguido autor no diga nada sobre el particular, que los arados tuvieron su origen en alguno de esos lugares ó en todos á la vez, pues es cosa sabida que medios semejantes engendran productos análogos.

Siendo anterior el arado á la edad del bronce y á la del fierro, los primeros que se usaron fueron necesariamente de madera ó cuerno y de forma muy rudimentaria, adaptada al uso directo por el hombre mismo, en terrenos que por su flojedad no exigían ni gran trabajo ni fuerza considerable. Más tarde se domesticó el toro, y acrecentada la po-

1. History of the Intellectual development of Europe, I p. 85-86.

blación no era posible encontrar siempre terrenos blandos; lo que obligó sin duda á perfeccionar el instrumento y á aplicar el buey á su tracción. Es muy difícil, por falta de datos, poder seguir las modificaciones que se le fueron haciendo. Lo que sí sabemos con certeza es que desde hace dos mil años el arado tenía ya todas las piezas de que se compone actualmente; es decir, la *reja*, *mancera*, *timón*, *cuchillo*, *vertedera* y hasta las *ruedas*, estando ya bosquejados también el *talón* y el *regulador*, aunque sin ser piezas distintas ó separables, como pasa en la actualidad.

Hoy podríamos decir que el arado, en su evolución, ha pasado por dos períodos ó épocas pincipales: la primitiva que abarca el período que hemos bosquejado á grandes rasgos ó sea el de invención y constitución del arado en sus órganos fundamentales y el moderno ó de perfeccionamiento aislado ó de detalle de los órganos que lo forman, perfeccionamientos en que tanto sobresalieron Walter Blith, Arbuthnot, Jefferson, Lambruschini, Dombasle, Grandvoinnet, etc.

Y últimamente tuvimos oportunidad de examinar el arado perfeccionado de nuestro colaborador el Sr. Ingº. Agustín M. Chávez y nos sorprendieron tanto las ventajas prácticas que resultan de su uso, sobre todo cuando se las compara con la aparente pequeñez de las modificaciones introducidas en las más perfectas formas conocidas del arado, que no hemos podido resistir á la tentación de darlo á conocer á los lectores del Cosmos.

El arado Chávez, Fig. 41, difiere esencialmente de todos sus antecesores por la disposición especial del timón, del regulador y del avantrén.

La reforma fundamental radica esencialmente en la inclinación que se le ha dado al timón. En todos los arados conocidos, el timón es horizontal ó de inclinación accidental muy ligera, que no se ha aprovechado en beneficio del trabajo que debe ejecutar la máquina; en tanto que en el actual, el timón tiene una inclinación de treinta grados, que fueron los indicados por el cálculo y aconsejados por la práctica, para conseguir que dicho timón se convirtiera en un graduador de profundidades. Éstas pueden aumentar con las aproximaciones del regulador á la reja, sin que sea necesario aumentar la fuerza de tracción por decímetro cuadrado de sección de tierra labrada.

El regulador, como se ve en la parte anterior de la Fig. 41, consiste en una especie de estribo fijo en una barra horizontal que tiene varias perforaciones circulares y una cuadrangular; las primeras sirven para fijar el gancho del tiro y la última pare recibir el avantrén. Este regulador puede fijarse en cualquier punto del timón, con lo cual se obtienen las variaciones de profundidad que se quieran. Esta particularidad, que es peculiar del arado Chávez, reduce á su más simple expresión los órganos de que constan todos los reguladores. Para variar la anchura de los surcos, basta simplemente insertar el gancho del tiro en el agujero correspondiente al ancho que se necesite.

En otros reguladores (siempre fijos á la cabeza del timón), sólo hay dos movimientos: horizontal para los cambios de anchura y vertical para los de profundidad; en el que nos ocupa, además de éstos, hay el de aproximación á la reja cuando se aumenta la profundidad; movimiento que por ser concomitante é inseparable de ésta, compensa el exceso de esfuerzo de tracción que se necesitaría hacer, si no existiera. A estos tres movimientos debe el arado el nombre de *tríplex*, que le ha dado su autor.

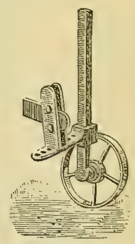


Fig. 42

Las figuras 42 y 43 dan una idea completa del avantrén, de una y dos ruedas, así como de la sencilla manera de fijarlos al regulador. Su ventaja consiste en la solidaridad de movimientos con este último órgano, solidaridad que ha venido á producir el inesperado efecto de que trabajando el tríplex con avantrén requiera un 10.26% menos de fuerza en la tracción,

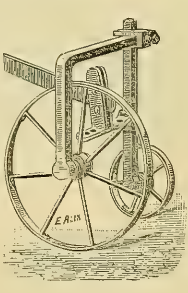


Fig. 43

que cuando se le usa como arado simple. Este efecto no se verifica en ninguno de los arados conocidos, pues todos requieren mayor esfuerzo cuando se emplean con avantrén.

Como corroboración de todo lo anterior, reproducimos en seguida un extracto del certificado original expedido por la Estación de Ensayos de máquinas agrícolas del Ministerio de Agricultura de la República Francesa, pues los números que contiene, dan idea cabal de lo que puede esperarse del trabajo del tríplex.

Resultados de las experiencias dinamométricas efectuadas en Liancourt (Oise), en tierra arcillosa muy fuerte.

1º—TRABAJO DE LA MÁQUINA COMO ARADO SIMPLE

Dimensiones del surco { Anchura ..... de 0m,24 á 0m,30 / Profundidad .. de 0m,19 á 0m,21
Tracción media por decímetro cuadrado de sección del surco 48k.915

«La posición del regulador, por unidad de sección del surco, no influye sobre la tracción del arado.»

«El modo de regulación es eficaz.»

2º—TRABAJO DEL ARADO CON AVANTRÉN DE UNA RUEDA

Dimensiones del surco { Anchura .... de 0m,29 á 0m,318 / Profundidad . de 0m,16 á 0m,167
Tracción media por decímetro cuadrado de sección del surco 43k.900

«Con una rueda, la tracción de la máquina, por unidad de sección del surco, es de 43k. 9 en lugar de 48k. 915 (cuando funciona como arado simple); esta diminución se debe á que el labrador, teniendo necesidad de obrar con menos energía sobre las manceras, ocasiona de ese modo menos resistencia.»

«La tracción del arado provisto de la rueda es un 10,26 % menor que la de la máquina funcionando como arado simple.»

3º—TRABAJO DEL ARADO CON AVANTRÉN DE DOS RUEDAS

Dimensiones del surco { Anchura .... de 0m,31 á 0m,32 / Profundidad . de 0m,17 á 0m,175
Tracción media por decímetro cuadrado de sección del surco 43k.780

«Con dos ruedas, la tracción, por unidad de superficie de sección del surco, es la misma que con una rueda; pero el arado, teniendo más estabilidad, se conduce más regularmente solo.»

4º—TRABAJO DEL ARADO SIMPLE CON RASTRILLO

	Máquina montada como arado simple — Con rastrillo	Máquina montada como arado simple — Sin rastrillo
Tracción media por decímetro cuadrado de sección del surco	48k.410	46k.

«El rastrillo exige una tracción suplementaria de 5,23 %; está compensada por la calidad del trabajo obtenido: no queda ninguna yerba en la superficie del surco.»

«El rastrillo es muy recomendable para los últimos trabajos.»

Certificado y fechado en París el 16 de Julio de 1891.

El Director,
Firmado: M. RINGELMANN.

Nos hemos extendido, quizá demasiado, sobre el arado CHÁVEZ, porque ha sido grande la satisfacción que hemos experimentado al ver que nuestros compatriotas inteligentes comienzan á dedicarse, con resultado práctico, á trabajos que contribuirán eficazmente al engrandecimiento moral y material de México.

F. FERRARI PÉREZ.

LA CUADRATURA DEL CÍRCULO[1]

BOSQUEJO HISTÓRICO DE ESTE PROBLEMA DESDE LOS TIEMPOS MÁS REMOTOS HASTA NUESTROS DÍAS

V

Antes de proceder á considerar la poderosa influencia que la invención de los cálculos integral y diferencial tuvo sobre nuestro problema, enumeraremos siquiera algunos de los cuadradores que se han sucedido sin interrupción y que, desde el tiempo de NEWTON al presente período, han divertido al mundo con los frutos de su ingenio; pero por una piadosa y sincera consideración hacia el mundo contemporáneo, no hablaremos aquí de los cuadradores del círculo de nuestro tiempo.

La cuadratura de Hobbes.

El primero que aparece, es el célebre filósofo inglés HOBBES. En su libro *De Problematis Physicis*, en el que se propone principalmente explicar el fenómeno de la gravedad y de las mareas, se

1. Concluye. Véase COSMOS, p. 35.

refiere también á la cuadratura del círculo y da una construcción muy trivial que en su opinión resuelve definitivamente el problema, haciendo á $\pi = 3\frac{1}{5}$. En vista de la importancia de Hobbes como filósofo, dos matemáticos, Huygens y Wallis, creyeron conveniente refutar lo dicho por Hobbes; pero éste defendió su opinión en un tratado especial, en el que, para sostener al menos la apariencia de tener razón, puso en duda los principios fundamentales de la Geometría y el teorema de Pitágoras; de suerte que los matemáticos no tienen para qué tomarlo en consideración.

Cuadradores franceses del siglo XVIII.

En el siglo pasado, Francia especialmente fué muy rica en cuadradores. Mencionaremos á Oliverio de Serres, que por medio de un par de balanzas determinó que un círculo pesaba tanto como un cuadrado construido sobre el lado de un triángulo equilátero inscrito en aquél, de donde dedujo que debían tener la misma área; experimento en que π es igual á 3; Mathulón, que ofreció en forma legal un premio de mil pesos á la persona que le señalara un error en la solución de su problema, y que fué obligado por los tribunales á pagar el dinero; Basselin, que creyó que su cuadratura debía ser correcta, porque convenía con el valor aproximado de Arquímedes, y que anatematizó á sus ingratos contemporáneos, en la confianza de que la posteridad le glorificaría; Liger, que probó que una parte es mayor que el todo, y para quien por consiguiente, la cuadratura del círculo era un juguete de niños; Clerget, que basó su solución en el principio de que un círculo es un polígono de un número definido de lados, y que calculó también, entre otras cosas, la magnitud del punto de contacto de dos círculos.

Alemania y Polonia.

También Alemania y Polonia prestaron su contingente para engrosar las filas del ejército de los cuadradores del círculo. El teniente coronel Corsonich dió á conocer una cuadratura en que π era igual á $3\frac{1}{8}$, y prometió cincuenta ducados á la persona que le probara que estaba equivocado. Hesse de Berlín escribió una Aritmética el año de 1776 en que también *da á conocer* una nueva cuadratura, siendo π exactamente igual á $3\frac{14}{99}$. Por el mismo tiempo, el profesor Bischoff de Stettin defendió una cuadratura publicada previamente por el capitán Leistner, el predicador Merkel y el maestro de escuela Bohm, en la cual se hacía *implícitamente* á $\pi = \left(\frac{62}{35}\right)^2$ con lo cual no se alcanzaba ni la aproximación de Arquímedes.

Aproximación constructiva. Euler. Kochansky.

También hubo quienes trataran de dar construcciones aproximadas, en las que el autor no pretendió encontrar una construcción matemáticamente exacta, sino nada más una aproximación. El valor de una construcción semejante depende de dos cosas: primero, del grado de exactitud de su expresión numérica, y segundo, de que la construcción pueda hacerse más ó menos fácilmente con la regla y el compás. Hace muchos siglos que tenemos construcciones de esta clase, simples en la forma y aun suficientemente exactas para los objetos de la práctica. El gran matemático Euler, muerto en 1783, no creyó fuera de lugar buscar una construcción aproximada de esta clase. Una construcción relativa á la rectificación del círculo, muy sencilla y que ha pasado por muchos libros de texto, es la que publicó Kochansky el año de 1685 en el *Leipziger Berichte*. Es como sigue: «Levántense perpendiculares en los extremos del diámetro de un círculo; con el centro como vértice, márquese sobre el diámetro un ángulo de 30°; búsquese el punto de intersección de la última línea que se ha trazado y la perpendicular; y únase este punto de intersección con un punto que diste 3 radios del pié de la otra perpendicular y colocado sobre esta misma línea. La línea de unión es con mucha aproximación igual á la mitad de la circunferencia del círculo dado.» El cálculo demuestra que la diferencia entre la verdadera longitud de la circunferencia y la línea así construida es menor que $\frac{3}{100{,}000}$ del diámetro.

Inutilidad de las aproximaciones constructivas.

Aunque tales construcciones de aproximación sean muy interesantes en sí mismas, representan, sin embargo, un papel muy secundario en la historia de la cuadratura del círculo; pues por una parte, con ellas nunca se puede alcanzar una exactitud mayor que la de las 35 cifras

decimales de Ludolf, y por la otra, no son propias para hacer avanzar la cuestión de posibilidad de la exacta cuadratura con regla y compás.

Investigaciones de Newton, Leibnitz, Wallis y Brouncker.

Sin embargo, Newton y Leibnitz, hicieron adelantar considerablemente el lado numérico del problema por los nuevos métodos matemáticos perfeccionados, llamados comúnmente cálculos diferencial é integral. Y á mediados del siglo XVII, poco tiempo antes de que Newton y Leibnitz representasen á π por series de potencias, los matemáticos ingleses Wallis y Lord Brouncker, en cierto modo predecesores de Newton, lograron representar á π valiéndose de una serie infinita de números combinados por medio de las primeras cuatro reglas de la aritmética. Así se inició un nuevo método de cálculo. Wallis descubrió que la cuarta parte de π se representa con más exactitud por el producto regular de

$$\frac{2}{3}\times\frac{4}{3}\times\frac{4}{5}\times\frac{6}{5}\times\frac{6}{7}\times\frac{8}{7}\times\frac{8}{9}\times \text{ etc.},$$

si se continúa la multiplicación lo más lejos que se pueda; y que el resultado es menor que el verdadero si nos detenemos en un quebrado propio, y mayor si en un quebrado impropio. Lord Brouncker, por otra parte, representa el valor en cuestión por una fracción continua en que todos los denominadores son iguales á 2 y los numeradores números cuadrados impares. Wallis, á quien Brouncker había comunicado su hermoso resultado sin prueba alguna, lo demostró en su *Aritmética de los infinitos*.

La determinación de π, por medio de estos resultados, podía haberse llevado más lejos que como la llevaron Ludolf y otros; pero, por supuesto, por un camino más laborioso. Sin embargo, las series de potencias obtenidas con ayuda del cálculo diferencial de Newton y Leibnitz, suministraron un medio de hacer el cómputo de π con cientos de cifras decimales.

Otros cálculos.

Gregory, Newton, y después Leibnitz, encontraron que la cuarta parte de π era igual exactamente á

$$1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}+\frac{1}{13}-\ldots\ldots$$

si concebimos á esta serie, llamada leibnitziana, continuada hasta el infinito. Indudablemente que esta serie es maravillosamente sencilla; pero no es adecuada á la determinación de π, porque se necesita tomar en cuenta muchas fracciones para obtener pocas cifras decimales. No obstante, la fórmula original, de donde la serie se deriva, da otras fórmulas que se adaptan excelentemente á la actual determinación. Esta fórmula es la serie general:

$$x=a-\frac{1}{3}a^3+\frac{1}{5}a^5-\frac{1}{7}a^7+\ldots\ldots$$

en que x es la longitud de un arco perteneciente á un ángulo central de un círculo, cuyo radio es 1, y en que a es la tangente á este ángulo. De ésta se deriva la siguiente:

$$\frac{\pi}{4}=(a+b+c+\ldots)-\frac{1}{3}(a^3+b^3+c^3+\ldots\ldots)$$
$$+\frac{1}{5}(a^5+b^5+c^5+\ldots)-\ldots\ldots$$

en que a, b, c.... son tangentes de ángulos cuya suma es de 45°. Determinando, según ésto, los valores de a, b, c..., que son iguales á pequeñas y fáciles fracciones, y que llenan la condición mencionada, obtenemos series de potencias que son aplicables á la determinación de π. El primero que añadió por medio de estas series descritas, nuevas cifras decimales á las antiguas 35, fué el aritmético inglés Abraham Sharp, quien siguiendo las instrucciones de Halley, determinó en 1700 el valor de π con 72 cifras decimales. Poco después, Machin, profesor de Astronomía en Londres, obtuvo 100 cifras decimales poniendo en las series dadas arriba,

$$a=b=c=d=\frac{1}{5} \text{ y } e=-\frac{1}{239},$$

lo que equivale á emplear la siguiente serie:

$$\frac{\pi}{4}=4.\left(\frac{1}{5}-\frac{1}{3.5^3}+\frac{1}{5.5^5}-\frac{1}{7.5^7}+\ldots\right)$$
$$-\left(\frac{1}{239}-\frac{1}{3.239^3}+\frac{1}{5.239^5}-\ldots\right)$$

Determinación de π con muchas cifras decimales.

El año de 1819, Lagny, de París, fué más lejos que Machin, obteniendo de dos modos diferentes 127 decimales de π; Vega, obtuvo después,

140; y el aritmético hamburgués Zacarías Dase, 200 cifras decimales. Este último no usó en su cálculo la serie de Machin, sino la que se produce haciendo en la serie general dada arriba,

$$a=\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{5},\ c=\frac{1}{8}.$$

Finalmente, en una fecha reciente, el valor de π se ha llevado hasta 500 cifras decimales.

La determinación de π con tantas cifras decimales puede ilustrarnos sobre la excelencia del método moderno, comparado con los antiguos; pero no tiene valor teórico ni práctico. Que el valor de π con 15 cifras decimales es más que suficiente para las más sutiles exigencias de la práctica, puede aclararse con un caso concreto. Imagínese un círculo que tenga á Berlín por centro y que la circunferencia pase por Hamburgo; calcúlese luego la circunferencia, multiplicando el diámetro por el valor de π con 15 cifras decimales, y supóngase medida esa circunferencia directamente. La diferencia con la verdadera longitud, en círculo tan grande, apenas podría llegar á la 18 millonésima parte de un milímetro.

Idea de la exactitud que puede obtenerse con los valores aproximados de π.

Apenas nos podemos formar idea del grado de exactitud producido con 100 cifras decimales. Pero el siguiente ejemplo puede tal vez hacérnoslo concebir. Imagínese una esfera con la tierra por centro y la superficie pasando por Sirio, que dista de nosotros unos 134½ millones de millones de kilómetros. Imagínese también que llenamos esta esfera enorme con microbios,—de los cuales caben en cada milímetro cúbico, millones de millones. Concíbase ahora que sacamos á estos diminutos animalitos y los formamos en línea recta, poniéndolos unos de otros á una distancia igual á la de aquí á Sirio; es decir á 134½ millones de millones de kilómetros. Concíbase esta larga línea, formada por los microbios, como el diámetro de un círculo, y luego imagínese que calculamos su circunferencia multiplicando el diámetro por el valor de π con cien cifras decimales. Aun en el caso de un círculo de tan enorme magnitud, la circunferencia así calculada, no diferiría de la circunferencia real en un millonésimo de milímetro.

Este ejemplo puede ser suficiente para demostrar que el cálculo de π con 100 ó 500 cifras decimales es enteramente inútil.

Antes de cerrar este capítulo sobre la valuación de π, debemos mencionar el método, menos interesante que curioso, que el Profesor Wolff de Zurich empleó hace varios años para determinar el valor de π con tres cifras decimales. Se divide el piso de un cuarto en cuadrados iguales de manera de figurar vastísimo ajedrez, y luego se arroja al azar una aguja de longitud exactamente igual al lado de cada uno de los cuadrados. Si ahora se calculan las probabilidades que tiene la aguja de caer enteramente dentro de uno de los cuadrados, ésto es, que no se cruce con ninguna de las líneas paralelas que los forman, el resultado de este cálculo de probabilidades es exactamente igual á $\pi=3$. Por consiguiente un gran número de tiradas, según la ley de los números máximos, debe dar un valor aproximado de π. Como hecho probado, el Profesor Wolff, después de 10,000 tiradas, obtuvo el valor de π con tres cifras decimales de un modo correcto.

Método curioso del Profesor Wolff.

Por fructuosos que hayan sido los cálculos de Newton y de Leibnitz para la evaluación de π, no por eso se ha avanzado en la resolución de nuestro problema. Wallis, Newton, Leibnitz y sus continuadores inmediatos lo reconocieron así. Podría no resolverse la cuadratura del círculo; pero también podría no probarse que el problema es irresoluble con regla y compás, aunque todos estén convencidos de que no puede resolverse. Sin embargo, en matemáticas sólo se justifica una convicción cuando descansa en una prueba incontrovertible, y en vez de esfuerzos hechos para resolver el célebre problema, ahora se hacen para probar la imposibilidad de su resolución.

Los matemáticos tratan ahora de demostrar que el problema no tiene resolución.

El primer paso, pequeño en verdad, dado en este sentido, pertenece al matemático francés Lambert, que probó en 1761 que π no era ni número racional ni aun raíz cuadrada de un número racional; esto es, que ni π ni el cuadrado de

Concurso de Lambert.

π pueden representarse exactamente por un quebrado, cuyo numerador y denominador sean números enteros, por grandes que fueran. La prueba de LAMBERT demostró, indudablemente, que la rectificación y la cuadratura del círculo podían no ser realizables del modo particular según el cual se demostró su imposibilidad, pero no se excluyó todavía la posibilidad de que el problema fuese soluble de otro modo más complicado, y sin exigir para eso más medios que la regla y el compás.

Condiciones de la demostración.

Procediendo con lentitud, pero con seguridad, se trató en seguida de descubrir las propiedades distintivas y esenciales que separan á los problemas solubles con regla y compás, de los problemas cuya construcción elemental es imposible, esto es, por el solo empleo de los postulados. La menor reflexión bastó para ver que un problema de resolución elemental, debe siempre poseer la propiedad de tener las líneas desconocidas de la figura relativa á él, estrictamente relacionada con las líneas conocidas por medio de una ecuación, para la solución de la cual sólo son necesarias ecuaciones de primero y segundo grado, y que pueden disponerse de tal modo, que las medidas comunes de las líneas conocidas sean números enteros. De aquí se concluyó, que si la cuadratura del círculo y por consiguiente su rectificación tuviesen resolución elemental, el número π, que representa la relación entre la circunferencia desconocida y el diámetro conocido, debe ser raíz de cierta ecuación, de un altísimo grado quizá; pero en que todos los números fuesen números enteros; esto es, tendría que existir una ecuación, compuesta completamente de números enteros, que sería correcta si su incógnita resultase igual á π.

Éxito final del Profesor LINDEMANN.

Desde el principio de este siglo, por consecuencia, los esfuerzos de un gran número de matemáticos se dirigieron á probar que el valor de π no es algebraico, esto es, que no puede ser raíz de ninguna ecuación que tenga por coeficientes números enteros. Pero las matemáticas tenían que avanzar muchísimo para que se llegaran á tener los medios de dar esta demostración. Después de que el Profesor HERMITE, académico francés, hubo prestado interesantes bases preparativas en su tratado *Sur la fonction Exponentielle*, publicado en el volumen 77° de los *Comptes Rendus*, el Profesor LINDEMANN, entonces de Freiburg y ahora de Konigsberg, logró por fin, en Junio de 1882, demostrar rigurosamente que el número π no es algebraico [1], proporcionando así la primera prueba de que los problemas de la rectificación y de la cuadratura del círculo, por medio solamente de instrumentos algebraicos, como regla y compás, son irresolubles. La prueba de LINDEMANN apareció sucesivamente en los Informes de la Academia de Berlín (Junio 1882), en los *Comptes Rendus* de la Academia Francesa (Vol. 115, págs. 72 á 74), y en los *Mathematischen Annalen* (Vol. 20, págs. 213 á 225).

1. Para beneplácito de nuestros lectores matemáticos, indicaremos aquí los puntos más importantes de la demostración de LINDEMANN. M. HERMITE para demostrar el carácter trascedental de

$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1.2} + \frac{1}{1.2.3} + \frac{1}{1.2.3.4} + \dots$$

desarrolló relaciones entre ciertas integrales definidas (*Comptes Rendus* de la Academia de París, Vol. 77, 1873). Partiendo de las relaciones así establecidas, el Profesor LINDEMANN demostró primero la siguiente propoposición: Si los coeficientes de una ecuación de n grado son todos números enteros reales ó complexos, y las raices n de esta ecuación $z_1, z_2 \dots, z_n$ difieren de cero, y entre sí, es imposible para

$$e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3} \dots + e^{z_n}$$

ser igual á $\frac{a}{b}$, en que a y b son números enteros reales ó complexos. Se demuestra después que también entre las funciones

$$e^{rz_1} + e^{rz_2} + e^{rz_3} + \dots e^{rz_n},$$

en que r denota un número entero, ninguna ecuación lineal puede existir con coeficientes racionales diferentes de cero. En fin, resulta el hermoso teorema: Si z es la raíz de una ecuación algebraica irreducible, cuyos coeficientes son números enteros reales ó complexos, entonces e^z no puede ser igual á un número racional. Ahora en realidad $e^{\pi\sqrt{-1}}$ es igual á un número racional, á saber,—1. Por consiguiente, $\pi\sqrt{-1}$, y π mismo, no pueden ser raíz de una ecuación de n grados que tenga números enteros por coeficientes, y en consecuencia de ninguna ecuación que tenga coeficientes racionales. Sin embargo, la propiedad mencionada en último lugar, la tendría π, si la cuadratura del círculo, con regla y compás, fuera posible.

Veredicto de las Matemáticas.

Es imposible construir con regla y compás un cuadrado igual en área á un círculo dado. Estas son las palabras de la determinación final de una controversia que es tan vieja como la historia del espíritu humano. Pero la raza de los cuadradores del círculo, desconociendo esta sentencia de las Matemáticas, que son el más infalible de los árbitros, no morirá mientras vivan en estrecho consorcio la ignorancia y la sed de gloria.

Hermann Schubert.

Fig. 44.—Una liberación de palomas en la torre Eiffel, experiencia hecha por la Sociedad Columbófila de París

UNA LIBERACIÓN DE PALOMAS

La sociedad columbófila *La Boussole* había convidado el segundo Lunes de Agosto del año pasado, á los numerosos representantes de las sociedades columbófilas de Francia, para hacer interesantes experiencias de comunicación aérea por medio de palomas viajeras.

Se trataba de determinar la altura del vuelo de las diferentes especies de palomas mensajeras y presentar ejemplares especialmente educados á elevarse á muy grandes altitudes, para poder trasmitir por este medio despachos en tiempo de guerra, sin temor de que el plomo enemigo las detenga en el camino.

La tercera plataforma de la torre Eiffel, que se había escogido á este efecto, simulaba, en cierto modo, la canastilla de un globo cautivo destinado á enviar á tierra las señales, y permitía seguir más fácilmente la marcha aérea de las mensajeras.

Se había hecho una selección especial entre las diversas razas de palomas. Las palomas que se soltaron, se lanzaron efectivamente en el espacio y, elevándose en seguida rápidamente y muy alto, tomaron la dirección de sus palomares.

Las sociedades de Saint-Sever, de Orleans, de Villers-Cotterets, de Montrouge, de Saint-Ouen, habían enviado los representantes más aprovechados de sus palomares, y en el momento de la liberación general, trescientas palomas próximamente se elevaron en conjunto, para separarse en seguida en grupos bien distintos, tomando cada uno una dirección diferente en el aire libre.

Después se trató de estudiar el peso que una paloma adulta puede llevar en su vuelo, y varias de estas aves se han elevado llevando en la extremidad de la cola tiras de papel delgado, bastante largas, y pequeños globos inflados con aire.

Aunque visiblemente incomodadas al principio á causa de este exceso de peso, casi 250 gramos, pudieron sin grande esfuerzo unirse á sus compañeras y viajar de concierto con ellas.

M. Perollet, Secretario de la *Boussole*, y á quien se debe la inciativa de estas experiencias, ha prometido presentar muy pronto una especie de coracita, con la que fácilmente se cubrirán las palomas, y que podrá contener en dos bolsillos laterales, los despachos y aun las órdenes que se deben firmar en tiempo de guerra.

A las dos en punto, las numerosas cestas vacías descendían de la torre Eiffel, despertando la curiosidad de los *touristas* que visitaban el Campo de Marte á esa hora matinal y que no se habían sorprendido poco al ver girar sobre sus cabezas y bajar á sus piés un cantidad insólita de globitos de colores y paracaídas que habían servido para determinar la fuerza aproximativa del viento y de las corrientes aéreas.

(*L'Illustration*, XCVIII, 1891, p. 133.)

LA FISIOLOGÍA

Y LA CUESTIÓN SOCIAL [1]

Hoy como ayer, uno de los problemas de mayor gravedad y que más preocupa á los espíritus, es el del pan y el trabajo.

El pueblo pide trabajo.

Ninguna reclamación, en verdad, es más sagrada ni más digna de llamar la atención. Consolémonos por el progreso que indica, y temamos que mañana sea sustituida por otras reclamaciones más amenazadoras.

Preciso es recordar que el pueblo de Roma, fuerte y virtuoso en tiempo de los primeros reyes y de los primeros cónsules, pedía la división de las tierras; es decir, pedían pan con y por medio del trabajo, y más tarde, desmoralizado, no pedía mas que pan y juegos; que los Gobiernos y los Estados han perecido al oir este grito: ¡Pan!; que los intereses de la sociedad no pueden estar en oposición con las necesidades fisiológicas del organismo, pues de otro modo, á menos que sean héroes ó mártires, los hombres se ven arrastrados á las revueltas y al crimen.

En frente de esta cuestión social que se resume brutalmente en estas palabras: pan y trabajo, la Fisiología tiene el derecho y el deber de dar sus consejos, puesto que, siendo su objeto el estudio de los fenómenos del organismo humano y de las leyes que lo ri-

1 Lección inaugural en la reapertura de las facultades de la Universidad de Bolonia.

gen, está en el caso de establecer las leyes de la alimentación y del trabajo del hombre.

Creo de mi deber recordar aquí lo que hace algún tiempo escribí en la publicación consagrada al primer centenario de nuestra Universidad.

La cuestión social, decía yo, debe resolverse con ayuda de la Fisiología, porque ésta establece el balance alimenticio del hombre y su capacidad física para el trabajo.

Todas las gentes generosas admiten que la sociedad debe asegurar á cada uno el alimento indispensable á sus necesidades y el trabajo adecuado á su fuerza y su valor.

Así como el desorden ó el exceso aislado en el ejercicio de una función perjudica al individuo, así también cada extravío individual es nocivo á la sociedad. Ya en el orden político, la persuasiva fábula de Menenio Agripa había demostrado cómo, del examen de las funciones del cuerpo, se puede sacar un excelente modelo de una constitución político-social.

Aunque se acuse, y con razón, á nuestra época de conceder gran preponderancia á las cosas puramente materiales de la vida, en oposición á las tendencias espiritualistas de las épocas precedentes, es sensible sin embargo, que lo que sabemos sobre los fundamentos materiales de nuestra existencia, se tengan todavia en tan poca consideración.

El ideal y la verdad no deben marchar separadamente, y ambos nos inducen á buscar en el estudio de las condiciones de la vida, una base científica y positiva de la cuestión social, de un socialismo sano y verdadero.

I

El organismo humano posee, como una administración financiera, *ingresos* y *egresos*. Los primeros están representados por los alimentos y las bebidas; y podemos recordar aquí que Beccari, de Bolonia, emitió por primera vez la idea de que el cuerpo del animal está constituido por las msimas substancias que componen su subsistencia, idea que Prevost y Dumas demostraron después con exactitud.

Los ingresos son incesantes. Por los pulmones se escapa el humo de los materiales quemados; por los orines, las escorias y los desechos de la máquina. En el equilibrio realizado del *Debe* y el *Haber* residen la fuerza y la salud. Pero el balance animal está dotado de una gran elasticidad, gracias á la aptitud que posee el organismo de regularizar sus gastos, aumentándolos cuando hay exceso de materiales introducidos, disminuyéndolos, al contraio, cuando hay escasez. Existen, sin embargo, límites variables con los individuos, y que no podrán traspasarse sin ver aparecer perturbaciones orgánicas: las enfermedades.

Por medio de métodos y procedimientos de investigación diversos, experiencias multiplicadas, ha podido la Fisiología determinar esos límites generales, precisando lo que el hombre debe absorber según las condiciones en que se halla, y fijando también el balance de la alimentación humana.

El hombre que ejecuta un trabajo moderado debe introducir en el organismo, por períodos de 24 horas, para mantener su peso en equilibrio:

Albúmina	130
Grasa	84
Substancias amiláceas y azucaradas	450

Si come menos, debe trabajar menos ó sacrificar una parte de su propia substancia. En efecto, es verdad que por un tiempo limitado, un hombre puede vivir con un sistema nutritivo inferior al indicado más arriba, ejerciendo un trabajo fatigante y penoso, como lo demuestran, entre otras, las observaciones que se hicieron sobre la guardia móvil durante el sitio de París.

Entre nosotros, hay algunos que consumen ciertamente una cantidad de alimentos superior á sus necesidades; pero éstos se ven castigados por las afecciones diversas que se procuran con sus excesos, y correspondería á una buena legislación social poner un término á ese despilfarro de fuerza, á esa substracción de materiales nutritivos, para asegurar una repartición más justa y dar á todos una alimentación suficiente.

Porque es evidente que otra parte del pueblo sufre por la insuficiencia de una buena

alimentación. No tenemos mas que consultar los datos oficiales de la estadística *Sobre las condiciones materiales de la vida de los campesinos en las diversas regiones de Italia* [1].

En el distrito de Turín, que es el primero que se cita, el relator M. A. Masino dice que el gasto de alimentos de una familia de trabajadores rurales, de diez personas, se eleva á 948 francos. En esta alimentación el maíz representa la mitad, y la otra mitad la forman el trigo, el centeno y un poco de queso. Un cálculo muy sencillo basta para demostrar que esa familia, con sus 948 francos, está en la imposibilidad de procurarse los alimentos suficientes para sus necesidades fisiológicas.

El precio de 100 kilogramos de maíz es por término medio 15 francos, ó sea 0,fr15 el kilogramo. Éste representa 100 gramos de substancia azoada, 46,gr2 de grasa y... 656,gr5 de hidrocarburos. Teniendo en cuenta las pérdidas, según las experiencias hechas por Malfatti sobre la asimilación de la *polenta*, se debe admitir que 60 gramos solamente de substancias azoadas son asimiladas por el organismo. Para encontrar los 70 gramos de substancias albuminoides que faltan y tomando la substancia más económica, es preciso añadir á la ración de maíz, 200 gramos de queso magro.

Al precio, pues, de 1,fr20 el kilogramo, es un gasto cotidiano de 0,fr24 por persona, sean 866 francos anuales para una familia de diez personas. Admitiendo que todos los miembros de la familia consuman como adultos, es un gasto total de 1,413 francos el que esa familia debería realizar para asegurarse la ración alimenticia fisiológica, y hemos visto que este gasto no es, en realidad, sino de 948 francos. Y todavía no es ésta una cifra elevada, porque los promedios muestran que el gasto cotidiano de los campesinos de los alrededores de Turín, es próximamente de 0,fr39, en tanto que en el ejército se concede 0,fr62 para el alimento del soldado.

Las condiciones sociales no son peculiares del distrito de Turín, y como lo demuestran los datos oficiales, ninguna parte de Italia se exceptúa de esta regla. Y sin embargo, la abundancia y la buena calidad de los alimentos es uno de los factores más importantes del bien público, así como uno de los mejores indicios de su estabilidad y de su seguridad.

Francia tiene la ventaja de poseer una repartición más uniforme del uso de la carne, sobre todo en su población rural.

En Sajonia el consumo de la carne de buey y de puerco, en 1875, igualaba al consumo total de carne en Francia.

En la Gran Bretaña, el consumo anual de carne y de cereales alcanza una cifra superior á todos los demás países de Europa, y esta superioridad queda marcada, aun cuando se tenga en cuenta el clima.

En los Estados Unidos, escribe M. Raseri, la cantidad de substancias alimenticias gastadas por cada individuo, alcanza una cifra enorme. La carne, el pescado fresco, el pan blanco, las frutas, son de un uso universal. Además, en las familias obreras reina una gran limpieza, y Hensen afirma que jamás ha encontrado un obrero que, antes de sentarse á la mesa, no se asee escrupulosamente.

Pero veo que se suscitan dudas y objeciones que parecen formidables.

Contra esta afirmación de la insuficiencia alimenticia de nuestros campesinos, se presenta, es verdad, una objeción fácil y natural: los campesinos trabajan mucho y desarrollan mayor fuerza que otras gentes. La explicación es fácil, si consideramos que entre los campesinos y los obreros, las substancias albuminoidas son las insuficientes, y que consumen por el contrario un exceso de feculentos y algunas veces grasas. Y bien, para producir trabajo en la máquina animal como en las máquinas de vapor, es preciso, sobre todo, quemar carbón. Debemos comparar nuestro campesino á una máquina; en él la preponderancia adquirida sobre la acción muscular por el ejercicio y la alimentación, hace casi nula su actividad psíquica.

No sólo la cantidad insuficiente de albuminoides influye sobre la energía individual, sino también la naturaleza de su combinación. La clase pobre saca casi todos sus ali-

1 Bodio, *Annali di statistica*, 1879, vol. VIII, p. 125.

mentos albuminoides del reino vegetal, mientras que la carne está reservada casi exclusivamente á las clases acomodadas; pues los alimentos de origen animal han sufrido, en la segunda mitad del siglo actual, un aumento de precio de 140 °/₀, en tanto que la alimentación de origen vegetal no ha sufrido sino una elevación de 30 °/₀.

Sucede en las clases de la sociedad lo que en el reino animal: los amos, los dominadores, son carnívoros; los criados, los domésticos, son hervíboros. El halcón, el águila, son animales valientes, orgullosos, viven en la independencia; en tanto que el buey y el caballo se someten dócilmente al yugo ó á la silla.

El Estado y la sociedad ya han reconocido implícitamente y rendido homenaje al axioma fisiológico de que la salud, la fuerza y la energía de las masas dependen de todas las condiciones del medio que las rodea y, en primer lugar, de la alimentación. Así es como en todos los ejércitos, precisamente allí en donde la acción gubernativa es más directa, la alimentación está basada en las exigencias fisiológicas, como lo demuestra el cuadro siguiente, que representa en gramos la composición de la ración alimenticia de los soldados.

	Italia	Francia	Alemania	Austria	Rusia	Ingl.ª
Pau	919	1000	875	750—1000	122	8680
Carne	180—220 y 15 de grasa	300	190—420	150—500	205	240
Arroz	150	"	105	90—170	"	"
Legumbres	"	100	121	"	"	"
Vino	250	500	"	"	"	"

Es de notar que los grandes capitanes concedían una importancia esencial á la alimentación del soldado. Federico el Grande escribía: «Cuando se quiere una base sólida para la buena organización de un ejército, es preciso comenzar por ocuparse del estómago.»

Napoleón I decía: «El soldado tiene el valor en el vientre,» y M. de Moltke: «En campaña, ninguna ración alimenticia es costosa, con excepción de la que es mala.» Los filósofos antiguos habían presentido bien la relación que existe entre las costumbres de los pueblos y su régimen alimenticio, así como la ley secreta que, según la alimentación, arregla los destinos y la vida política de muchas naciones.

Los jefes religiosos, al prescribir la abstinencia de la carne animal, querían obtener y obtuvieron, en efecto, de los dicípulos una obediencia pasiva, una débil resistencia. En los tiempos modernos, Fenerbach, el filósofo del humanismo, ha dicho: «El hombre es lo que come *(Der Mensch ist was er isst.)*» Napoleón, con su genio adivinador, había visto que las revoluciones toman su origen en el vientre. Un fisiólogo que ha hecho un estudio profundo de la alimentación humana, Moleschott, ha descrito así su influencia:

«El valor, la buena voluntad y la actividad dependen en gran parte de una nutrición sana y abundante. El hambre vacía el corazón y la cabeza.

«Ninguna fuerza de voluntad es capaz de suplir la acción de una sangre pobre, de un músculo mal alimentado ó de un nervio agotado.

«Los pueblos que principalmente se alimentan de vegetales, son dominados fácilmente por aquellos que comen carne.»

Esto no significa que yo quiera negar la energía moral. Es cierto que hombres mal alimentados, debilitados, pueden desplegar un valor y una altísima inteligencia; mientras que otros, colocados en buenas condiciones materiales, son incapaces de entusiasmo y de actos valerosos. Pero la necesidad fisiológica es la palanca de las facultades humanas, y no podemos esperar mas que esfuerzos fugaces y pasajeros en un organismo mal alimentado.

Si afirmamos la preponderancia de los elementos exteriores y económicos, no por eso desconocemos la obra de la voluntad y de la libre energía en la historia humana; pero la vida intelectual y moral está, sin embargo, fatalmente sometida á las condiciones fisiológicas; debemos, pues, velar con cuidado sobre éstas para conservar lo que el hombre tiene de más precioso: el carácter y el sentimiento del deber.

Aunque los irlandeses en los Estados Unidos y los italianos en la República Argentina hayan cambiado su primitivo modo de ser, creemos que existe una influencia en la energía moral de la raza, á causa de la transmisión de las modificaciones hereditarias.

Si se admite manifiestamente que la industria y el comercio deben sufrir la influencia de las grandes leyes de la alimentación, no está por demás citar algunos ejemplos.

Béard, que ha escrito un excelente libro sobre la filosofía médica cantemporánea, refiere una observación interesante sobre el consumo y el comercio de cerdos.

Entre los efectos señalados de la civilización sobre el sistema nervioso, las digestiones difíciles, dice, son uno de los más conocidos y de los que primero se han observado. La historia de la elevación y luego de la caída del cerdo como artículo de consumo, es á este respecto una de las más instructivas. En América, el puerco, como el indígena, huye ante la civilización. En todas las grandes ciudades orientales de los Estados Unidos, en la clase de gentes que trabajan con la cabeza, muy pocas veces se ve aparecer la carne de puerco en la mesa, porque el estómago que trabaja cerebralmente, no puede digerirla. En la generación pasada, cada día, y con frecuencia tres veces por día, la carne de puerco, en todas sus formas, servía de alimento á nuestros padres, que la comían hasta la saciedad, sin preguntarse si era fácil ó no de digerir. Esta decadencia de la carne de cerdo ha producido y produce aún, en América, efectos desastrosos, porque no se ha podido todavía sustituirla con otro alimento tan rico en grasa. Los hermosos trabajos de Bunge han demostrado que el consumo de otra substancia también está subordinado á ciertas leyes fisiológicas. Por medio de sus investigaciones etnográficas, ha llegado á formular esta ley: que, en todos los tiempos y en todos los lugares, los pueblos que han hecho únicamente uso de alimentos animales, no conocían la sal, ó la desdeñaban cuando conocieron su uso; en tanto que aquellos que se alimentaban principalmente de vegetales, tenían una pasión irresistible por la sal y la consideraban como una substancia necesaria é indispensable para la conservación de la vida.

No era, pues, posible que la fortuna sonriera á los que querían llevar el comercio de la sal al seno de los pueblos carnívoros.

Con justa razón el impuesto sobre la sal ha encontrado siempre serias dificultades, y por ésto la abolición ó al menos la disminución de ese impuesto, ha sido siempre uno de los puntos importantes en los programas de los hombres políticos, de los filósofos y de los reformadores. Todavía nos acordamos de la viva agitación que se produjo recientemente en Italia á este respecto.

El argumento que se presenta y que es rigurosamente cierto, es que esa contribución grava al pobre, porque se alimenta sobre todo de substancias vegetales y no tiene mas condimentos que la sal, la cebolleta y la salvia. Debemos repetir con el gran naturalista Buffon: «El impuesto sobre la sal es un delito que echa por tierra los beneficios de la naturaleza,» y con un gran químico, Liebig: «El más odioso, el más absurdo de todos los impuestos, es el de la sal.»

M. P. Albertoni.

(Concluirá.)

JUGUETES CIENTÍFICOS[1]

IV

El poder ascencional del aire caliente se nos manifiesta en el tiro de cualquier chimenea. Se ve también en la mongolfiera y en la tendencia á subir que tienen las llamas. Es el principal factor del poder propulsor de uno de los motores antiguos: el molino de viento; pues el viento no es otra cosa que el aire que se precipita hacia adelante para ocupar el lugar que el aire caliente ha dejado vacío. El aire enrarecido por el calor, sube.

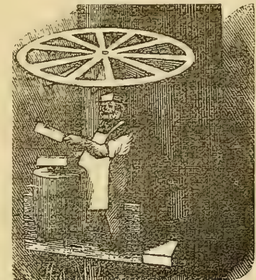


Fig. 45. Motor de aire caliente

El poder que directamente se deriva de una columna ascedente de aire calentado, no se ha utilizado sino como motor en algunos

1. Continúa. Véase Cosmos p. 42.

juguetes mecánicos, ó cuando más para hacer funcionar pequeñas muestras mecánicas.

El juguete motor que representa la Fig. 45, es tan familiar que no necesita descripción. Se pone generalmente sobre una bombilla ó al lado de un tubo de estufa, donde el aire caliente que sube con mucha velocidad, puede tropezar contra las aspas. El aire, obrando sobre las aspas según la ley tan conocida del plano inclinado, produce un movimiento lateral de cada aspa, y como estas están sujetas en el centro de la rueda y libres en sus extremos exteriores, se ven obligadas á moverse circularmente.

El trompo aéreo, Fig. 46, es el reverso del juguete que acabamos de describir. En vez de hacerlo girar por efecto de una columna ascendente de aire, se le hace subir en una columna de aire por efecto de su propio movimiento giratorio.

Fig. 46.—Trompo aéreo

Substancialmente es de la misma forma que el motor de aire caliente, pero es mucho más pesado, con objeto de que pueda adquirir suficiente velocidad para elevarse en el aire. Con la aplicación de suficiente cantidad de fuerza, este trompo sube hasta una altura de 150 á 200 piés. No puede llamarse propiamente una máquina voladora, porque no lleva su propio motor. En la Fig. 47, sin embargo, representamos una máquina voladora que, en cierto modo, lleva su propio poder; ésto es, potencia acumulada.

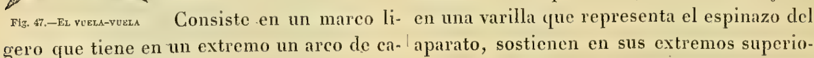


Fig. 47.—El vuela-vuela

Consiste en un marco ligero que tiene en un extremo un arco de caña delgada, incluido en una bolsita de papel de seda, la cual forma una especie de timón cuando el vuela-vuela asciende y se abre como paraguas cuando desciende, formando un paracaídas, que retarda mucho el descenso. En el atravesaño del extremo opuesto está insertada una pequeña flecha de alambre que tiene en su extremo interior un anillo para recibir unas cuantas tiras de goma elástica, las cuales estan sujetas por el otro extremo del marco. Al extremo exterior de la flecha está asegurado un pedazo de corcho, en el cual están insertadas dos plumas inclinadas en ángulo con relación al plano de rotación de la flecha, y puestas una en frente de la otra.

Dando vueltas á la rueda propulsora que así queda formada, se tuercen las tiras de goma elástica, y se acumula en ellas el poder suficiente para hacer girar la rueda propulsora en sentido opuesto al que se necesitó para darle cuerda, y lanzan de este modo el juguete en el aire.

Otro ingenioso aparato que se acerca todavía más al ideal de la máquina voladora, está representado en las Figs. 48 y 49. La Fig. 48 es una perspectiva del pájaro entero, y la Fig. 49 otra perspectiva amplificada de las partes que funcionan. Se conoce con el nombre de pájaro mecánico de Penaud.

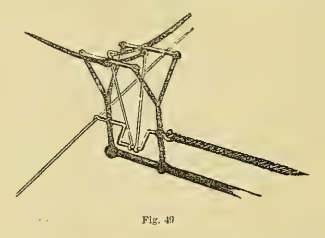


Fig. 49

Es un bonito juguete que imita muy bien el vuelo de un pájaro. Vuela por algunos segundos, y luego es preciso volverle á dar cuerda. Dos soportes en forma de Y, sujetos en una varilla que representa el espinazo del aparato, sostienen en sus extremos superiores dos alambres, sobre los cuales están dispuestas dos alas de seda ligera. El armazón de las alas es muy ligero y está unido por los ángulos interiores al espinazo. En los soportes en Y está insertada una flecha en forma

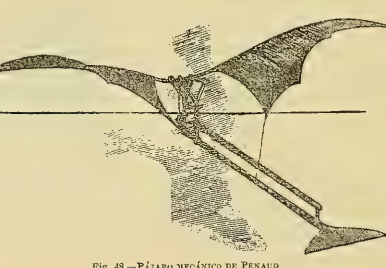


Fig. 48.—Pájaro mecánico de Penaud

de manubrio, la cual lleva en su extremo anterior un alambre transversal, que forma una especie de volante y sirve también como llave para dar cuerda. El extremo interior de la flecha está provisto de un anillo al cual están unidas tiras de goma elástica, que á su vez están aseguradas en un alambre situado en el extremo posterior del aparato. Dos varillas engarzadas en el manubrio, están unidas por medio de goznes al brazo más corto de las palancas de las alas. El extremo posterior del espinazo está provisto de un timón.

Se tuercen las tiras de goma elástica haciendo girar la flecha por medio del alambre transversal. Cuando se suelta la flecha, las tiras de goma elástica la hacen dar vueltas en sentido opuesto, lo cual causa un movimiento oscilatorio de las alas, que hienden el aire de un modo muy natural, y propio para mover el aparato hacia adelante. Aquí está comprendido el principio del plano inclinado; pero este plano en lugar de girar como en los casos arriba mencionados, obra ejecutando movimientos alternativos de ascenso y descenso.

El juguete del *boomerang* [1], que es, en cierto modo, semejante al verdadero instrumento, no puede realizar todos los efectos que se le atribuyen; pero puede arrojarse y hacerse volver casi por el mismo camino. Este juguete, Fig. 50, se hace de un pedazo de cartón, cortado según una curva parabólica, como se ve en el grabado, siendo un brazo del *boomerang* un poco más largo que el otro. Cuando se pone en una superficie inclinada, como se ve en el dibujo, y se golpea bruscamente con un lápiz, el *boomerang*, á consecuencia del golpe, toma un movimiento de rotación rápido, y como al mismo tiempo recibe impulso hacia adelante, la primera parte de la trayectoria resulta prácticamente en la continuación del plano de donde el *boomerang* partió; pero cuando se acaba la fuerza que lo impulsa, el *boomerang* sigue dando vueltas y conserva su mismo plano de rotación, de tal manera, que cuando comienza á caer, en lugar de describir la trayectoria de los proyectiles ordinarios, vuelve por el mismo camino, ó quizá por camino diferente, al punto de partida.

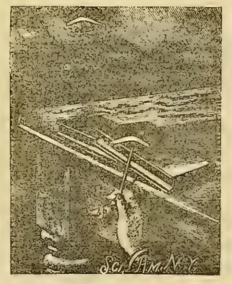


Fig. 50.—Boomerang

El aplanamiento ó curvatura del *boomerang* y la forma de sus aristas, así como la posición que se le da al tiempo de golpearlo, y la velocidad y modo de partida, todo tiene influencia para determinar la ida y la vuelta del proyectil.

G. M. H.

1 No hemos podido encontrar traducción á la palabra *boomerang*. Según Webster, esta palabra designa un arma arrojadiza, muy singular, usada por los naturales de Australia. Se hace de madera dura, tiene generalmente de veinte á treinta pulgadas de longitud, dos ó tres de ancho y de media á tres cuartos de pulgada de espesor. Está doblada por el medio formando un ángulo de 100° á 140°, y describe en el aire curvas muy notables.

BIBLIOTECAS PUBLICAS DE PARIS

En un informe rendido por el Prefecto del Sena sobre las bibliotecas públicas de París y sus suburbios, se dice que ascienden á 64, y que todas están anexas á las diferentes casas consistoriales y escuelas del municipio. Se dieron á leer el año pasado.... 1.385,642 libros, siendo de éstos 690,105 novelas. Los artesanos, que son los que más usan estas bibliotecas, devuelven escrupulosamente los libros, pues la pérdida anual no llega al medio por ciento, y cuando los libros no son devueltos, más bien se debe á descuido que á fraude. La gran preferencia por las novelas indujo á la admininistración á recomendar á los bibliotecarios interpusieran toda su influencia á fin de dar á los lectores más obras serias é instructivas; pero el único resultado de esta medida fué un descenso inmediato en el número de los lectores. En consecuencia, se revocó el acuerdo, prefiriendo la administración que el público levese novelas en vez de nada.

(Scientific American.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

ILUSIONES DE OPTICA

I

Tomad tres tiras de papel blanco de la misma longitud y una de ellas de la mitad del ancho de las otras dos. Cruzad en forma de X las tiras del mismo ancho y colocad verticalmente en su intersección la más angosta: ésta os parecerá *más larga*, siendo necesario demostrar con el compás que las longitudes de las tres tiras son rigurosamente iguales, para que los espectadores se rindan á la evidencia. Esta ilusión, muy sensible para el que mire nuestro dibujo, lo será mucho más con pedazos de papel blanco puestos sobre un fondo de papel ó de paño negro.

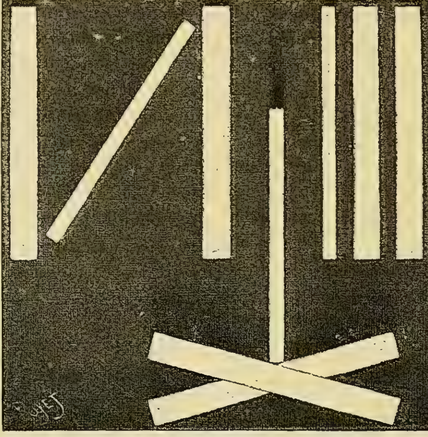


Fig. 51

Si hacéis ahora con vuestras tres tiras una figura que tenga la forma de la letra H, poniendo la tira angosta de rasgo horizontal, y luego hacéis girar ésta como si tratarais de figurar una N, entonces os parecerá *más corta* que las dos tiras verticales, á pesar de tener exactamente la misma longitud.

Así pues, una tira de papel que tiene exactamente la misma longitud que las otras dos, os parecerá ora más grande, ora más pequeña, según la posición que le hayáis dado con relación á las otras; y eso á causa de la curiosa ilusión de óptica de que todo mundo podrá fácilmente ser juguete.

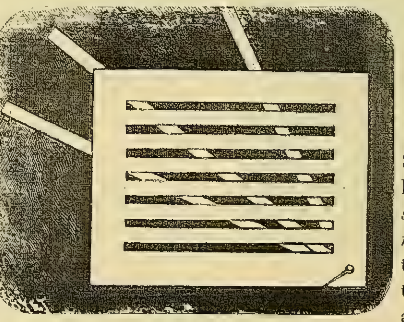


Fig. 52

II

Transformad una tarjeta en una especie de parrilla de atravesaños paralelos, como lo indica el dibujo, y haced girar detrás de esta parrilla una tira delgada de papel ó de cartón, cuyos bordes sean perfectamente rectilíneos, alrededor de un alfiler como eje, que se clavará en una de las esquinas de la tarjeta. Cuando la tira móvil sea casi perpendicular á los atravesaños de la parrilla, parecerá limitada por líneas rectas, pero á medida que la pongáis más oblicua con respecto á los atravesaños, revestirá la apariencia, más pronunciada cada vez, de estar compuesta de líneas pequeñas que no se encuentran en la prolongación unas de las otras.

Es ésto muy notable, sobre todo, en la posición de la izquierda de nuestro dibujo, y solamente aplicando una regla en las dos líneas que la limitan, podréis rectificar la ilusión óptica que acabamos de señalaros, y convenceros de que estas dos líneas son perfectamente rectas.—Tom Tit.

Modo eficaz de conocer la presencia del alumbre en el pan

Nuestro amigo el Dr. Schumacher-Kopp ha hecho conocer *(Zeitschrift für angew Chemie)* un procedimiento rápido para demostrar la presencia del alumbre en el pan.

Este procedimiento consiste en humedecer el pan sospechoso en un extracto acuoso y reciente de madera de Lima. Si hay alumbre aparecerá una coloración roja. En lugar de la madera de Lima se puede hacer uso de una solución alcohólica de alizarina al 10 °/₀.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA CARLOS PACHECO (CERCA DE CACAHUAMILPA)

ESTALACTITAS DE LA ENTRADA

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE MARZO DE 1892 — NÚM. 5

LA FISIOLOGÍA

Y LA CUESTIÓN SOCIAL [1]

Si dejando á un lado los impuestos y el comercio, examinamos los demás fenómenos sociales, se ve que el mayor número de delitos que se producen contra la propiedad, son un efecto de la miseria;—que hay relación entre el precio de los granos y el número de matrimonios;—que es preciso admitir un paralelismo entre el precio de los artículos alimenticios y la mortalidad, por mucho que la facilidad de los cambios tienda á anular

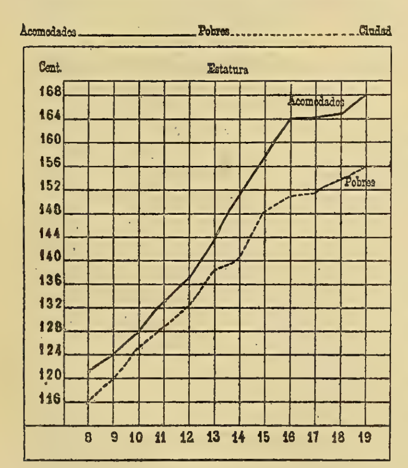


FIG. 53.—Gráfico que muestra el crecimiento comparativo de la talla en individuos de 8 á 19 años, pertenecientes á las clases acomodadas y á las clases pobres de la ciudad de Turín.—(Tomado de la memoria de M. PAGLIANI: *Annali de statisticci*, 1878.)

los efectos de las carestías. El profesor BELA WEISZ, que recientemente ha hecho inte-

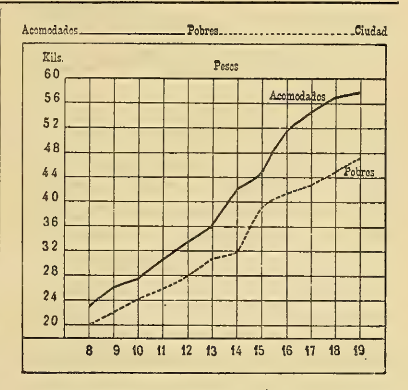


FIG. 54.—Gráfico que indica el aumento de peso en los individuos de 8 á 19 años en las clases acomodadas y pobres.

resantes investigaciones estadísticas, llega á esta conclusión: el precio de los granos, y principalmente el del trigo, ejerce influencia sobre la mortalidad de la población. Esta influencia es bastante fuerte para poderse distinguir con claridad en medio de los hechos múltiples que influyen sobre la mortalidad. [1]

Por otra parte, desde este mismo punto de vista, el estudio de la mortalidad y de la duración de la vida media en las diversas clases sociales, es todavía más significativo.

La clase pobre tiene siempre una mortalidad superior.

No cabe duda que una buena alimentación, á igualdad de condiciones, debe influir sobre el desarrollo físico. Y sin embargo, existen á este respecto preocupaciones que se apoyan en hechos contradictorios en apariencia. Basta mirar los gráficos compues-

1. Concluye. Véase COSMOS, p. 57.

1 BELA WEISZ, *Die Ehe-Frequenz in ihrer Abhangigkeit von den Getreidepreisen.*

tos por Pagliani sobre el crecimiento del hombre por estado, por sexo y según las condiciones sociales. Se construyeron esos cuadros con medidas tomadas en niños de los dos sexos, pertenecientes á las clases acomodadas y pobres de una misma región (Turín).

En estos cuadros, el hecho más notable, es que la curva del peso, la talla y la capacidad vital de la clase acomodada es siempre superior á la de las clases pobres, lo que quiere decir que el peso medio, la talla media y el aire medio respirado son más elevados en el primer grupo (Figs. 53, 54 y 55).

Otra curva que merece igualmente tomarse en consideración, representa la fuerza muscular. Permite reconocer la grande y feliz influencia del ejercicio. A cualquiera edad, el niño del campo presenta una fuerza muscular superior al de la ciudad, sea pobre ó rico (Fig. 56).

La alimentación no favorece el desarrallo de los órganos, sino cuando va asociada con un ejercicio activo de esos órganos. Así es como vemos desarrollarse los músculos de un cargador, mientras que los de un gran se-

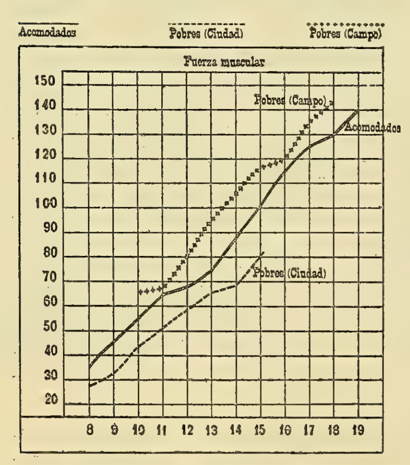


Fig. 55.—Gráfico de la capacidad vital en las clases pobres y acomodadas (ciudad de Turín).

ñor, ocioso, quedan magros y débiles, á pesar de estar mejor alimentado.

La buena salud es el resultado de cierta comodidad.

Desde el punto de vista de la higiene, la riqueza puede ser tan nociva como la pobreza: una expone el organismo á gastarse por

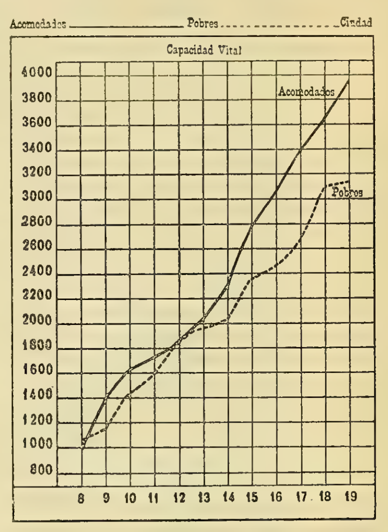


Fig. 56.—Gráfico que indica la fuerza muscular en las clases pobres y acomodadas de la ciudad y de la clase pobre de los campos.

el exceso, y la otra por falta de lo necesario. La principal ventaja de la pobreza reside en que inspira el deseo de substraerse á sus golpes y de desarrollar aptitudes que de otro modo quedarían latentes. Pero pocos, muy pocos, salen victoriosos en esta lucha desigual. Los salarios, las obras de beneficencia aumentan sin duda, y todos los hombres de corazón, por la iniciativa privada ó por la oficial, se consagran á aliviar la miseria; pero parece, no obstante estos esfuerzos, que la adquisición de los medios indispensables para la existencia, se hace cada vez más difícil.

M. De Foville en su trabajo sobre la variación de los precios en Francia, muestra que los precios de las mercancías han seguido estas variaciones: toda la propiedad raíz, un aumento real de 137 por 100; los alimentos de origen animal, un aumento de 142 por 100; las bebidas indígenas, un aumento de 109 por 100; en fin, los productos de la industria, una diminución de 25 á 62 por 100. Resulta de estas cifras la tendencia ascensional de los precios de los productos

agrícolas, indispensables á la existencia, y la tendencia decreciente de los productos industriales.

El descubrimiento que haría más servicios á la humanidad, sería aquel que permitiera suministrar ázoe fácilmente asimilable. Uno de nuestros sabios más simpáticos, Mantegazza, hace ya tiempo escribió: «Dar á todas las clases pobres de Europa ázoe bajo una forma que no repugne al paladar, es arrancarlas de la miseria, acrecentar las fuerzas de todas las naciones, y aumentar la vida media del país.»

II

El segundo término del problema social es el trabajo. *Ganarás el pan con el sudor de tu frente.* La Fisiología muestra con evidencia la necesidad y la moralidad del trabajo. Hace mucho tiempo que ya Plutarco había dicho: «El que quiere conservar la salud viviendo en la ociosidad, es tan insensato como aquel que tratara de perfeccionar su voz por medio del silencio.» Al antiguo proverbio: *la ociosidad es madre de todos los vicios*, podemos agregar este otro más hermoso y más consolador: *el trabajo es el padre de todas las virtudes.*

Los presos se elevan moralmente por el trabajo, y nada es más eficaz y saludable en los asilos de enajenados, para los pobres locos, que un trabajo regular y bien apropiado.

La conservación de la salud reposa en un justo eqilibrio entre las entradas y las salidas, entre el trabajo y la alimentación. Si no ejercitamos suficientemente nuestros órganos, la circulación sanguínea y los cambios intersticiales se debilitan, se suspenden, la vida languidece. En efecto, la vida es un trabajo, y la naturaleza no conoce el reposo absoluto; aun cuando parezca entregado al reposo más completo, el sér viviente está obligado á consagrarse al trabajo para asegurar su circulación y su respiración. El cambio de los materiales, en economía animal como en economía social, es más activo allí donde se trabaja. El trabajo desarrolla los órganos y la ociosidad los atrofia; la importancia de ellos en el organismo está en razón directa de la actividad de su función. Salvo en los casos de parasitismo, la molécula nutritiva se distribuye en los elementos anatómicos en razón de su actividad funcional y reproductora.

No puede considerarse bien ordenada una sociedad en donde la riqueza y las ganancias no se reparten proporcionalmente al trabajo consumido, debiendo al menos las ganancias representar el equivalente necesario para reparar el gasto fisiológico producido por el trabajo.

La riqueza, que bien podemos considerar en gran parte como trabajo acumulado, debe utilizarse, como un patrimonio común, en favor de los quo no se hallan en las condiciones requeridas para proporcionarse la alimentación necesaria; es decir, de los niños, los ancianos y los enfermos.

Puede medirse ahora el trabajo muscular con precisión rigurosa, merced á las nociones que se han adquirido sobre el equivalente mecánico del calor. Ahora bien, en todas las máquinas, solamente una parte (9 á 10 por 100) se transforma en trabajo, el resto se pierde. El organismo humano tiene un rendimiento superior, y para una misma cantidad de carbón quemado, da más trabajo.

El calor y el trabajo mecánico se derivan de las fuerzas contenidas al estado de energía latente en los alimentos. En todos los ejércitos, la ración de guerra es más rica que la ración de paz. Los alemanes atribuyen, en parte, su buen resultado en la última guerra, á la excelente alimentación de su ejército.

Está todavía muy generalizada la opinión fundada en la idea de J. J. Rousseau, quien pretendía que el ejercicio, el aire libre y las costumbres sencillas bastaban para prevenir las enfermedades. Estas serían indudablemente excelentes condiciones de salud, si no fuesen destruidas por el exceso de trabajo é insuficiencia de alimento.

Exceso de trabajo, transpiración profusa, insuficiencia de sueño y de alimento: tales son las influencias que obran sobre todos los habitantes de cada Estado. Las mujeres del campo trabajan, transpiran, duermen mal y comen insuficientemente, como los hombres, y tienen además, los embarazos, los

cuidados y el amamantamiento de sus hijos. Es una existencia de destrucción.

Los materiales que continuamente absorben los músculos en trabajo, no pueden llegar por esta causa al cerebro, que se hace cada vez menos impresionable y más y más perezoso. Únicamente las imperiosas excitaciones de las necesidades orgánicas pueden determinar una reacción; las otras excitaciones son impotentes.

Aun antes de que poseyéramos los datos exactos de hoy, se sabía desde hace mucho tiempo que, en igualdad de condiciones, la calidad del régimen ejerce una gran influencia sobre la producción del trabajo. Ejemplo: el tantas veces citado de los obreros empleados en el ferrocarril de Ruan el año de 1814. Los ingenieros ingleses, encargados de la construcción, habían observado que los obreros ingleses que habían traido de su país, suministraban más trabajo que los obreros franceses; y sustituyeron con carne de res asada el régimen vegetal de los franceses. Rápidamente se observó que éstos producían tanto trabajo como los ingleses.

El trabajo nervioso se acompaña de una combustión muy activa, sobre todo de substancias albuminoides, y aunque nuestros conocimientos sobre los cambios nutritivos del tejido nervioso sean aun poco precisos, se sabe que la reparación es más lenta y reclama una elaboración más completa de los materiales nutritivos.

Los músculos, como los nervios, se fatigan después de algún tiempo de excitación, y deben reposar para recuperar su actividad funcional; bajo la influencia de diversos excitantes, pueden todavía funcionar por más tiempo; pero la reparación se hace con menos facilidad. Un reposo regular proporcionado al trabajo, es una necesidad fisiológica.

La salud no puede conservarse mas que por un ejercicio moderado y equilibrado de todos los órganos; el funcionamiento excesivo del estómago ó de los músculos no puede producirse sino á expensas del cerebro, y recíprocamente.

Es evidente que el trabajo intelectual procura más bienestar, más satisfacción, más independencia y más riqueza.

Los trabajadores cerebrales alcanzan una edad más avanzada; pero también el uso exagerado del sistema nervioso no carece de inconvenientes; y la civilización contemporánea tiende á aumentarlo.

El fisiólogo sueco Axel Key, muy conocido por sus investigaciones sobre higiene escolar, ha dirigido al Congreso de Berlín una comunicación interesante sobre este punto.

Las condiciones de salud de los niños que frecuentan la escuela, durante la pubertad, en Suecia y Dinamarca, son de las más tristes: 40 por ciento de los niños examinados estaban atacados ó se temía que lo estuvieran, de enfermedades crónicas; 14 por ciento sufrían dolores de cabeza habituales, y 13 por ciento estaban cloróticos.

65 por 100 de los niños pertenecientes á las clases acomodadas estaban más ó menos enfermos, 36 por 100 eran anémicos con cefáleas frecuentes, 10 por 100 tenían desviaciones de la columna vertebral, y el 5 °/₀ estaban escrofulosos. Axel Key atribuye en gran parte estos males á los pupitres demasiado elevados que se emplean en las clases.

En Suiza, los alumnos de las clases superiores, trabajan de once á doce horas, algunas veces catorce, y no hay tiempo suficiente para el reposo y el sueño. Axel Key termina su comunicación con estas palabras del padre de la higiene escolar, Pedro Frank: «Cuidad bien vuestras fibras, economizad vuestras fuerzas psíquicas, no agotéis en el niño las fuentes del hombre futuro.»

En todos los salvajes, la miopía, la locura, la neurasthenia, la histeria, las dispepsias nerviosas, son casi desconocidas.

La vida sedentaria, la tensión cerebral, las preocupaciones de examen, de éxito, los temores al público, determinan fácilmente los desórdenes digestivos.

La nutrición del cerebro sufre; la memoria, la percepción, la ideación se hacen menos fáciles, y rehusa el cerebro obedecer á las órdenes de la voluntad. La tristeza y la inquietud sobrevienen, el sueño y la circulación se alteran, y pueden resultar también una infinidad de perturbaciones nerviosas.

En la antigüedad, los hombres que se dedicaban á la ciencia, merced á su vida tran-

quila, excentos de preocupaciones exageradas por la prioridad de sus trabajos y de sus descubrimientos, pocas veces eran presa de las neurosis; al contrario, hoy en nuestros jóvenes profesores y estudiantes, esta enfermedad hace rápidos progresos, y así se ve aniquilada la potencia intelectual del hombre en la mañana de la vida.

La ley de la armonía en el orden físico, como en el orden moral, reaparece sin cesar. La pobreza intelectual y el recargo escolar son dos enfermedades contemporáneas, que se han desarrollado á nuestra vista desde hace algunos años. La satisfacción, llevada demasiado lejos, de una necesidad de las más nobles, se hace para los individuos como para la sociedad, el origen de un cúmulo de males.

Todos amamos la instrucción; pero si está mal dirigida, origina lo que Bismark ha llamado la pobreza intelectual, y de aquí nacen las enfermedades de los nervios.

Para luchar contra el primero de estos males sería preciso, repartiendo mejor las funciones y la población, disminuir los gravámenes de la agricultura para contener la emigración hacia las ciudades; el antídoto del segundo se le halla en un justo medio entre las funciones nerviosas y musculares. Es necesario llamar bien la atención sobre el hecho de que los estudiantes alemanes é ingleses saben luchar con sus músculos lo mismo que con su cerebro, y que toda Inglaterra observa atentamente las regatas en que los alumnos de Oxford y Cambridge se disputan el honor de la victoria y los apasionados aplausos de un público tan grande.

III

Los alimentos y el trabajo son de un modo fatal, proporcionales al número de individuos entre los cuales deben repartirse. Y aquí surge el gran problema sexual.

La necesidad de reproducción es esencialmente fisiológica. Aparece con la pubertad; pero su satisfacción regular se retarda y encuentra obstáculos en razón de las condiciones sociales. El matrimonio es fácil solamente para los pobres.

El aumento de la población no está sometido á las solas leyes naturales; sobre él reinan en el orden económico dos principios diferentes.

Según uno de ellos, el número de los individuos y la cantidad de alimentos disponibles están ligados en una relación íntima, debiendo aumentar necesariamente la producción alimenticia, cuando la población aumenta. El segundo principio, aunque ya formulado antes de Malthus, ha sido resumido por éste en tres proposiciones y lleva su nombre:

1º La existencia de los hombres no es posible sino cuando hallan los medios necesarios á su subsistencia; es preciso pues, en todo caso, que el número de hombres se equilibre con los medios de subsistencia.

2º La especie humana tiene gran tendencia á multiplicarse; para mantener el equilibrio entre los dos factores mencionados, sería pues necesario que los víveres creciesen en las mismas proporciones.

3º Pero ese equilibrio tiende á romperse, precisamente porque el aumento de la población sigue una marcha más rápida que el aumento de los artículos alimenticios.

Esta cuestión es grave y la primera entre todas; superabundancia de hombres y déficit de víveres, decía el Nestor de los economistas italianos, Ferrara; he aquí la causa íntima, expresada bajo la forma más sencilla, que ha hecho pensar á los pueblos, bien ó mal, heroica ó cobardemente, desde las riberas del Támesis hasta las del Mississipí, desde los tiempos más remotos hasta nuestros días.

Ya Licurgo, Aristóteles y Platón, habían indicado medidas destinadas á moderar el aumento de la población; sin embargo, el número de los hombres ha continuado creciendo más allá de lo que pensaban; y sólo Francia se espanta en su riqueza, al ver que su población ya no aumenta con regularidad.

En Inglaterra y Alemania, al contrario, una escuela numerosa combate la excesiva *proliferación* de las clases pobres, pensando que es poco moral que la miseria aumente con el número de los desgraciados. En China la extrema densidad de la población no es posible sino por la extrema parsimonia de los chinos, los cuidados religiosos que consa-

gran á la agricultura y la suavidad de los impuestos públicos.

Las proposiciones formuladas por Malthus se derivan de consideraciones científicas de tal peso, que, para mí, no dan lugar á duda. El poder de multiplicación de la raza humana es tal, que si no encontrara obstáculos, hace mucho tiempo que los alimentos fueran ya insuficientes. En los animales, la reproducción está sometida á una verdadera auto-regulación.

La fecundación es un acto volutario, y son conocidos desde la antigüedad los medios de restringirla. Francia, en el apogeo de la riqueza y de la civilización, no ve aumentar sus habitantes, á causa de los medios artificiales empleados para limitar la producción. Hay un precepto que domina en todas las familias que habitan las ciudades: *tener dos hijos á lo más.*

Dejando á un lado estas consideraciones y sin abandonar el terreno fisiológico, podemos afirmar que el aumento de población es inevitable, y que si no es proporcional á las subsistencias, se originan muchos males. Esta es la primera causa de la mortalidad de los niños en algunos países y en ciertas clases sociales; y del deterioro físico y moral de la mujer y de los progresos de la prostitución.

El empleo de los medios destinados á limitar la población puede, en muchos casos, aprobarse, si nos colocamos ante este dilema: diminución de nacimientos ó mortalidad extraordinaria de niños y sacrificios de la madre. Pues semejante al salmón que consume sus músculos poderosos para preparar la hueva, la mujer pobre da su carne en el parto y el amamantamiento.

No quiero prolongar por más tiempo este estudio de fisiología social, y debo repetir lo que ya he escrito: «Espero que nuestra juventud universitaria reflexione sobre esta solución científica de la cuestión social, y yo me felicitaría de haber hecho nacer este deseo. Pedid que la ganancia sea á lo menos el equivalente de la pérdida fiisiológíca sufrida en el trabajo. Pero siempre acariciad un ideal y combatid valerosamente por él. Guardaos de la apatía que enerva el cuerpo y el espíritu; que la crítica os guíe y os corrija, pero que no os espante.»

M. P. Albertoni.

(*Revue Scientifique,* 1891. XLVII, pp. 225-232.)

MARFIL ARTIFICIAL

Se ha intentado muchas veces producir un efecto artificial capaz de sustituir al marfil. Hasta aquí ninguno ha tenido éxito. En estos últimos días se ha concedido patente á un procedimiento basado en el empleo de aquellos materiales de que está compuesto el marfil que, como es sabido, son: fosfato tribásico de cal, carbonato de cal, magnesia, alúmina, gelatina y albúmina.

En este procedimiento, ante todo, se trata la cal viva con agua suficiente para convertirla en hidrato; pero antes de que se haya hidratado completamente ó *apagado*, se le agrega una solución acuosa de ácido fosfórico; y al mismo tiempo que se agita la mezcla, se le adiciona á la vez en pequeñas cantidades el carbonato de cal, la magnesia y la alúmina, y por último se le incorpora la gelatina y la albúmina disueltas en agua.

Todos los esfuerzos deben dirigirse á obtener un compuesto suficientemente plástico y mezclado con la mayor perfección posible.

Se deja entonces en reposo para que el ácido fosfórico complete su acción sobre la cal. Al siguiente día, todavía cuando está plástica, la mezcla se pone en los moldes deseados y se deja secar en una corriente de aire de 150° de temperatura.

Con el fin de completar la preparación de este producto artificial, se guarda por 3 ó 4 semanas, después de lo cual queda perfectamente duro. He aquí las proporciones de la mezcla, que puede teñirse con algún color á propósito:

Cal viva..................	100	partes
Agua.....................	300	,,
Solución de ácido fosfórico..	75	,,
Carbonato de cal...........	16	,,
Magnesia..................	1 á 2	,,
Alúmina precipitada........	5	,,
Gelatina..................	15	,,

(*Scientific American,* 1891, LXV, p. 167.)

EXCURSIÓN

LAS MONTAÑAS ROCALLOSAS

Acaba de tener lugar en Washington un Congreso Internacional de Geología. Después del Congreso, se organizó una excursión geológica á las Montañas Rocallosas; ochenta y nueve personas tomaron parte en esta excursión; las dos terceras partes eran sabios venidos de diferentes puntos de Europa. Es la primera vez que un número tan considerable de hombres de ciencia visita una región lejana.

Por todo el tiempo estuvo á nuestra disposición un tren especial. Cuando pasaba por un lugar interesante, se detenía; descendían los geólogos armados de martillo, luego se volvían á montar, y así sucesivamente. De Washington llegamos á Chicago, luego á S. Pablo, donde nos enseñaron documentos interesantes para la historia de los períodos glacial y post-glacial. En seguida, en las Montañas Rocallosas, llegamos al Parque Nacional; visitamos sus curiosidades geológicas: las mesas de travertino de Mammoth Hot Springs, la costa brava de obsidiana, los númerosos geysers, de los cuales se elevan varios á grandes alturas y depositan por todas partes concreciones silíceas, y el lago y el cañón de Yellowstone, cuya formación es todavía un problema. Luego fuimos más allá de las Montañas Rocallosas, sobre la vertiente del Pacífico, para ver las minas de plata de Butte-City; de allí nos dirigimos á la ciudad del Gran-Lago-Salado, capital de los mormones. Después de haber estudiado la antigua extensión del Gran-Lago-Salado, costeamos las escarpaduras de las mesas cretáceas, donde las erosiones han producido una sucesión indefinida de cortaduras extrañas que simulan torres, murallas, castillos arruinados.

Atravesamos de nuevo las Montañas Rocallosas hacia los 39° de latitud, pasando por Newcastle, donde se explota el carbón de piedra en el cretáceo; por Glenwood, por Cañon-City, donde vimos los vestigios de los vertebrados más antiguos (peces silurianos del horizonte de Trenton) y las capas de *Atlantosauros;* por Leadville, centro de grandes minas; por Manitou, donde visitamos el Jardín de los Dioses y tomámos un ferrocarril que nos condujo hasta la cumbre del Pike's Peak, á 4,300 metros de altura. En Denver se separaron los excursionistas; unos fueron á ver el gran cañón del Colorado, otros se volvieron á Nueva York pasando por el Niágara. Así hicimos 2,500 leguas en territorio americano. Con las dos travesías del Atlántico, es un total de 5,500 leguas. Si en nuestras reuniones geológicas, hace treinta años, se hubiera hablado de una excursión semejante, habría parecido muy extraordinaria. Hábitos nuevos se introducen en la ciencia con gran provecho suyo, pues el cambio de ideas con los hombres de los diferentes países del mundo, no pueden menos que engrandecer al espíritu.

Las Montañas Rocallosas tienen un interés especial para los paleontólogos. Cuando los americanos hicieron los ferrocarriles que las atraviesan, encontraron en espacios inmensos, restos de creaturas fósiles muy extraordinarias. Entre las colecciones de esos ejemplares, hay dos que son particularmente importantes: la del Profesor Marsh, de New-Haven, y la del Profesor Cope, de Filadelfia. En estas momentos los descubrimientos son más numerosos que nunca. Mr. Marsh me ha dado los dibujos de algunas restauraciones de los fósiles más curiosos de las Montañas Rocallosas, que estudia en este momento. Están á la vista de los lectores.

He aquí desde luego (Fig. 57) la restauración del Dinosauriano que él llama el *Brontosaurus*, es decir el Sauriano del rayo. La pequeñez de la cabeza contrasta con la grandeza del cuerpo que, se dice, tendría 15 metros de longitud. El *Atlantosaurus,* asociado con él en el mismo terreno, era todavía más grande; se ha pretendido que tenía 24 metros de longitud. Aun disminuyendo un poco esta cifra, podemos creer que es el animal más poderoso que haya jamás vivido en los continentes. El esqueleto del elefante de Durfort, que impresiona por sus dimensiones á todos los visitadores de nuestra galería de Paleontología, no tiene ni 7 metros de longitud; el *Megatherium* tiene 5^{m}, 50; el mastodonte de Sansán tiene próximamente 4 metros.

La Fig. 58 representa la restauración del

Stegosaurus, llamado así, á causa de las grandes piezas que lleva en la espalda; la cola está armada de fuertes espinas. Ninguna bestia actual puede darnos una idea de tal disposición. Como en el *Brontosaurus*, se admirá uno de la pequeñez de la cabeza.

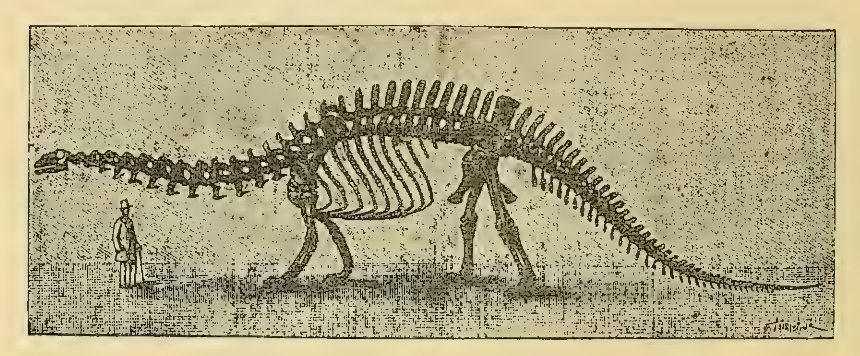


Fig. 57.—*Brontosaurus excelsus*, Marsh.—Jurásico Superior de las Montañas Rocallosas

Mr. Marsh ha tomado los moldes del encéfalo y de la médula espinal en la región sacra; esta última es mucho más voluminosa; si pues se supone que la energía vital está en proporción del desarrollo de la substancia nerviosa, es preciso creer que en estos animales era más grande en la parte posterior del cuerpo que en la cabeza. El *Brontosaurus* y el *Stegosaurus* eran sin duda muy estúpidos. Estos animales vivieron al fin del jurásico.

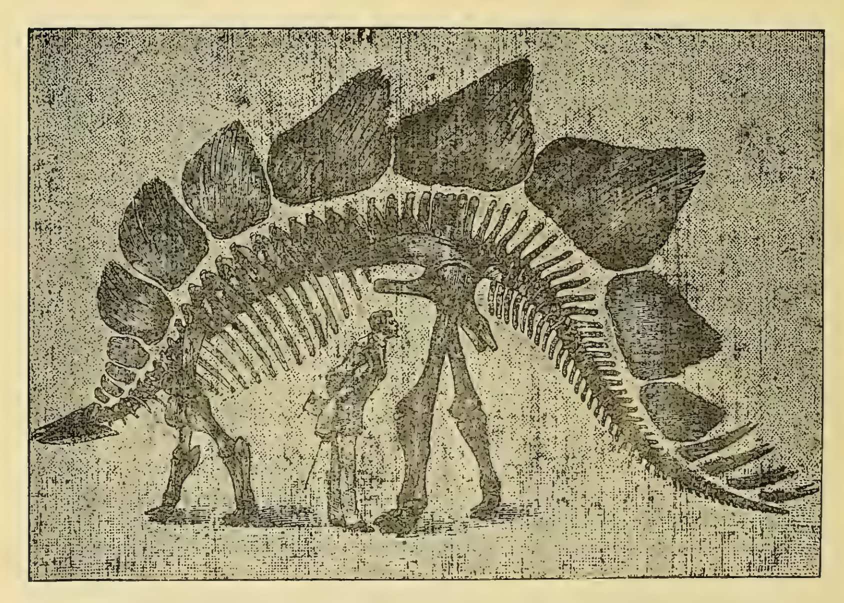


Fig. 58.—*Stegosaurus ungulatus*, Marsh.—Jurásico Superior de las Montañas Rocallosas

El *Triceratops* del fin del cretáceo es aún más extravagante, como se puede juzgar por el ensayo de restauración representado en

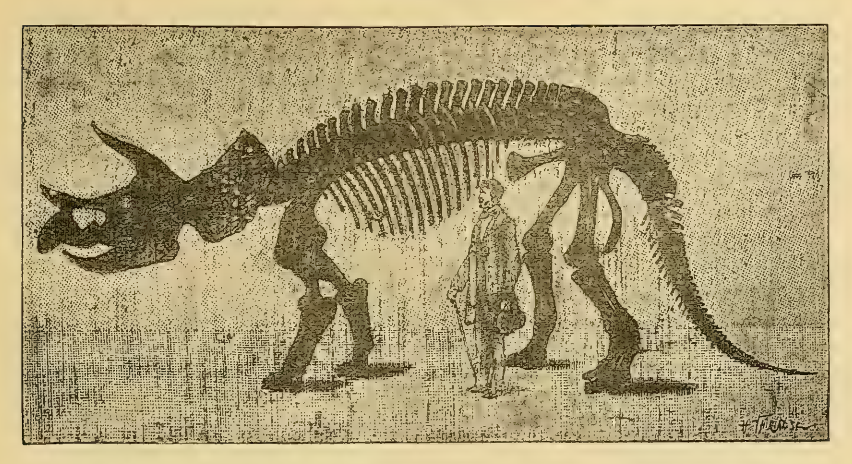


Fig. 59.—*Triceratops prorsus*, Marsh.—Cretáceo Superior de las Montañas Rocallosas

la Fig. 59. Debe su nombre á que tiene tres cuernos: uno mediano, formado por los huesos nasales, y dos laterales, colocados arriba de los ojos como en varios rumiantes.

La cabeza tiene próximamente 2 metros de longitud. Un hueso está añadido al intermaxilar; Mr. Marsh le llama el *rostral*. Debió tener hacia adelante un pico córneo como los pájaros; y atrás, dientes como la mayor parte de los reptiles; pero estos dientes tienen raíz doble como los de los mamíferos. En su parte posterior el cráneo presenta la mayor rareza: los huesos parietales y escamosos se adelgazan (Véase la Fig.

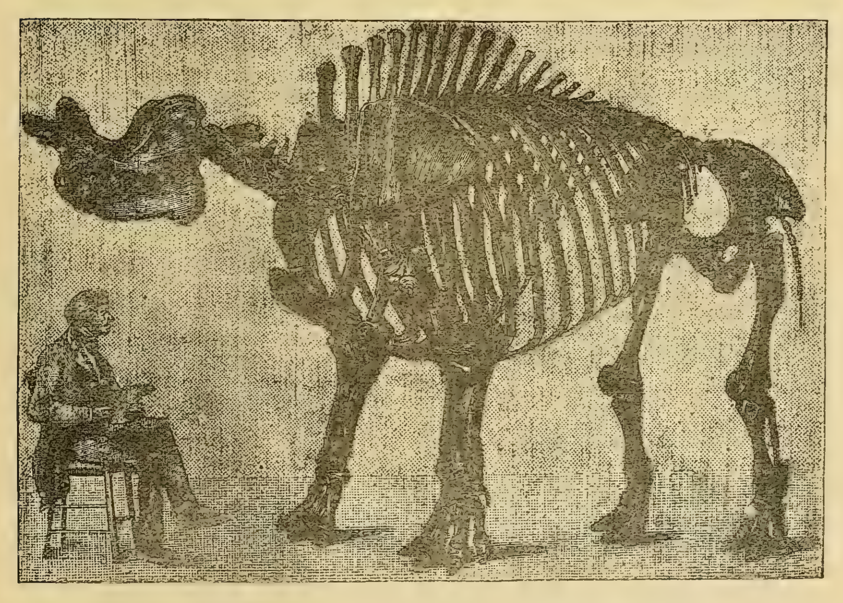


Fig. 60.—*Brontops robustus*, Marsh.—Mioceno de las Montañas Rocallosas.
(Reproducciones reducidas de los dibujos comunicados por Mr. Marsh á M. Alberto Gaudry, del Instituto. Se han agregado personajes á los dibujos para dar una escala aproximativa.)

60) y se prolongan muy lejos para constituir sobre el cuello una especie de capucha, cuyas primeras vértebras, sin duda inmovilizadas, se han anquilosado. Los bordes posteriores de la capucha llevan espinas. Mr. Marsh clasifica el *Triceratops* entre los reptiles dinosaurianos. Los mamíferos terciarios de las Montañas Rocallosas ofrecen también singularidades. He hablado, en otra ocasión, del *Dinoceras* eoceno, del cual hizo Mr. Marsh una restauración qua cedió al Museo de París. La Fig. 61 representa una restauración del *Brontops* mioceno; es un animal de cuernos como el *Dinoceras*, pero es muy diferente del género eoceno.

Podría citar aún otras creaturas dadas á conocer por Mr. Marsh y otros sabios americanos. Las restauraciones que acabo de reproducir, bastan para dar una idea de la importancia de los descubrimientos que se han hecho en las Montañas Rocallosas ó en sus cercanías; estos descubrimientos, obtenidos á costas de grandes sacrificios, indi can una rara energía en sus valientes autores.

Alberto Gaudry,
Del Instituto de Francia.

(*La Nature*, 1891, II, pp. 403-406.)

CURIOSIDADES CIENTIFICAS

La palanca de Arquímedes

Casi en todas partes, en la escuela, en la tribuna, en la calle, se oye decir con frecuencia que Arquímedes, profundamente maravillado por las propiedades de la palanca, exclamó en un momento de entusiasmo: *Dadme un punto de apoyo y levantaré al mundo!*

Si Arquímedes dijo efectivamente lo anterior, fué contando sin duda con la imposibilidad que había, hay y habrá de poder proporcionar el *punto de apoyo* que solicitaba; pues era demasiado inteligente y sabio para ignorar que no le habría sido dado cumplir su ofrecimiento en caso de ser posible encontrar el deseado punto de apoyo. Para patentizar esta imposibilidad, vamos á hacer algunas consideraciones y pequeños cálculos, que nos darán una idea del viaje que habría tenido que ejecutar Arquímedes, en el caso de haber sido factible el proporcionarle, no solamente el soñado punto de apoyo, sino también la palanca á que se refería. Esta palanca es una de las que los físicos llaman de primer género; es decir, de las que tienen el punto de apoyo entre la resistencia y la potencia, las cuales, en nuestro caso son el planeta que habitamos y la fuerza de Arquímedes. En estas palancas, como es bien sabido, para que haya equilibrio, es necesario que los pesos colocados en sus extremos estén en razón inversa de las longitudes de los brazos de palanca.

Supongamos que se había conseguido el punto de apoyo á 10 metros de distancia del lugar en que debiera colocarse la Tierra, y que Arquímedes tenía una fuerza de 100^{kg}; en este caso, para determinar la longitud del brazo de palanca en que debía ejercer su acción, estableceríamos, en virtud del principio asentado anteriormente, la proporción que sigue: el peso de la Tierra (que supondremos igual á T) es a la fuerza de Arquímedes (que representaremos por A), como la longitud del brazo de palanca, en cuya extremidad debía colocarse Arquímedes (longitud que designaremos por X), es á la longitud del brazo de palanca en cuya extremidad debía ponerse la Tierra (10 metros según el supuesto); ó bien

$$T : A :: X : 10^{m}$$

Sustituyendo el valor de A, que supusimos igual á 100^{kg}, y aplicando la propiedad que tienen las proporciones de que el producto de los extremos es igual al de los medios, tendremos

$$T \times 10^{m} = X \times 100^{kg}$$

De donde se deduce que

$$X = \frac{T \times 10^{m}}{100^{kg}} =$$

$$\frac{6\,{}^{4}002\,163\,{}^{3}990\,967\,{}^{2}860\,591\,{}^{1}560\,240 \times 10}{100} =$$

$$600\,216\,{}^{3}399\,096\,{}^{2}786\,059\,{}^{1}156\,024 \text{ metros}$$

poniendo en lugar de T el valor encontrado

en otro lugar [1] para peso de la Tierra y ejecutando las operaciones indicadas. Para llegar ARQUÍMEDES al punto en que debiera utilizar sus 100^{kg} de fuerza que le supusimos, era necesario recorrer antes esta distancia del brazo de palanca. Suponiendo que hubiera dispuesto de un tren expreso de ferrocarril que caminara á razón de 100^{km} por hora, habría necesitado para llegar al extremo (reduciendo á kilómetros y dividiendo por 100)

$$6^{3}002\,163^{2}990\,967^{1}860\,591 \text{ horas,}$$

cantidad que dividida por 24 horas que tiene un día, nos produce

$$250\,090^{2}166\,290^{1}327\,524 \text{ días;}$$

los cuales convertidos en años, dividiendo por 365, nos dan

$$685^{2}178\,537^{1}781\,719 \text{ años,}$$

que son los que habría tenido que caminar ARQUÍMEDES en tren expreso para llegar á su destino.

ARQUÍMEDES probó plenamente, durante su vida, que era hombre de genio superior; de modo que podríamos suponer que disponiendo de los elementos científicos actuales, hubiera inventado, para salvar su compromiso, alguna manera de viajar en un rayo de luz ó con la velocidad de ésta. La luz, como es bien sabido, camina á razón de

300 000 km	por	segundo
$18^{1}000\,000$,,	,,	minuto
$1\,080^{1}000\,000$,,	,,	hora
$25\,920^{1}000\,000$,,	,,	día y
$9^{2}460\,800^{1}000\,000$,,	,,	año de 365 días.

Dividiendo los kilómetros de la longitud del brazo de la palanca que tenía que recorrer, por esta última cantidad, encontraremos

$$63^{1}442\,457 \text{ años!}$$

tiempo que habría necesitado emplear para recorrerlo, *montado* sobre un rayo del astro rey que caminara á plena velocidad!

Pero concedamos que ARQUÍMEDES, por medio de cualquier procedimiento desconocido, había llegado ya al extremo de su palanca, donde debía de utilizar su fuerza. Calculemos ahora la longitud del arco que habría necesitado hacer que recorriera la extremidad de su brazo de palanca para que la Tierra se moviera un milímetro solamente. Basta para ésto establecer la proposición que sigue:

$$10 : 600216\,399096\,786059\,156024 :: 0.001 : X$$

$$\text{ó sea } X = 6^{3}002\,163^{2}990\,967^{1}860\,591 \text{ km}$$

que divididos por $9^{2}460\,800^{1}000\,000$, que son los kilómetros que recorre un rayo de luz en un año, nos producen

$$634{,}424 \text{ años.}$$

Este sería el tiempo necesario que debía emplearse en recorrer el arco enorme de círculo descrito por la extremidad del brazo de potencia, para poder desalojar á la Tierra un solo milímetro de su posición actual.

Vemos, pues, por todo lo anterior, que la tan conocida y usada frase atribuida á ARQUÍMEDES, no pasa de ser una exageración inmensa, propia nada más para sorprender la buena fé de las personas que no tienen la paciencia de hacer el sencillo cálculo anterior.

Peso del planeta en que vivimos

Pesar la tierra nos es absolutamente imposible, siempre que pretendamos aplicar alguno de los procedimientos directos usuales; pero el genio humano ha encontrado otros medios indirectos para lograr ese objeto.

Cuando se conoce el volumen de un cuerpo cualquiera y su densidad, basta multiplicar el uno por la otra para obtener el peso de dicho cuerpo. Considerando á nuestro planeta como un elipsoide de revolución, con un radio ecuatorial de $6^{1}378{,}233^{m}$ y un radio polar de $6^{1}356{,}558^{m}$, su volumen será igual á

$$\tfrac{4}{3}\pi \times 6^{1}378\,233 \times (6^{1}356\,558)^{2} =$$
$$= 1\,079^{3}525\,897^{2}656\,090^{1}034\,454^{mc}$$

adoptando para π el valor 3'141593. Bastará, pues, multiplicar esta cantidad por la

1 COSMOS, p. 78

densidad de la Tierra, ó sea la densidad media de todas las substancias que la forman, para obtener su peso. Siendo de grandísima importancia la determinación de esta densidad, vamos á indicar los procedimientos más apropiados á este fin, bosquejando algo de su historia.

El distinguido matemático francés PEDRO BOUGUER [1] fué elegido en 1731 por la Academia de Ciencias de París, para ir al Perú en compañía de GODIN y LA CONDAMINE, con objeto de tomar algunas medidas necesarias para determinar la figura y dimensiones de la Tierra. Durante el curso de sus trabajos le ocurrió la idea de confirmar experimentalmente la célebre ley que formuló NEWTON en 1687 sobre la atracción universal, observando si las grandes montañas desviaban de una manera sensible la plomada de su dirección normal á la superficie de la Tierra, en virtud de la atracción que ejercieran sobre ella. Hechas sus experiencias con el Chimborazo, cerca de Quito, confirmó plenamente las ideas de NEWTON, encontrando una desviación de 7'' 5 (2) en la dirección de la plomada á causa de la acción de la montaña. Como la verticalidad de la plomada ó más bien su dirección normal á la superficie de la Tierra en el punto que se observe, se debe á la atracción total que ejerce sobre ella el planeta; conociendo la desviación producida en esa verticalidad por una montaña, podría tenerse una idea bastante aproximada de la densidad media de la Tierra, calculando la densidad de la montaña y haciendo una comparación de los volúmenes de ambas. Dificultades inherentes á las circunstancias en que trabajaba BOUGUER, hicieron que el resultado obtenido se alejara mucho de la realidad.

El físico escocés MASKELYNE, estimulado por la Sociedad Real de Londres, se consagró en 1774 á hacer una serie de experiencias con el fin de determinar la densidad de la Tierra por este método. Determinó la desviación producida en la plomada por la montaña Shehallien de Escocia, montaña enteramente aislada, de constitución geológica bien conocida, cuyo centro de gravedad podía considerarse como determinado y cuya masa valuó MASKELYNE con la mayor aproximación posible. HUTTON hizo todos los cálculos necesarios para obtener un resultado práctico con las observaciones anteriores, y después de un trabajo inmenso, encontró que, tomando como unidad la densidad del agua, la del planeta debía ser de 4, 5.

Desgraciadamente apreció en menos de lo que debía el peso específico de la montaña, por lo cual fué necesario repetir todos los cálculos, cuyas operaciones hizo con la coloboración del profesor PLAYFAIR, quedando entonces representada la densidad de la Tierra por el número 5; resultado que, como vamos á ver, es todavía inferior á la verdad.

La intensidad de la gravedad varía con la latitud del lugar en que se hagan las observaciones, siendo menor en el ecuador y aumentando progresivameute hacia los polos; estas variaciones se deben al aplanamiento de la Tierra en los polos y á la fuerza centrífuga que resulta de su movimiento sobre sí misma. Independientemente de la latitud, la intensidad de la gravedad varía también con la distancia que existe del punto que se considere al centro de la Tierra, demostrándose en Física que esta variación se verifica en razón inversa del cuadrado de la distancia del lugar al centro. Y como es sabido, cuando sacamos un péndulo de su posición de equilibrio, las oscilaciones que ejecuta se deben precisamente á la acción de la gravedad, variando su número en un tiempo determinado, con la intensidad de aquella. Esto sentado, si tomamos un péndulo de longitud invariable y contamos el número de oscilaciones que ejecuta en la cima de una montaña elevada, en el Citlaltepetl por ejemplo, y elegimos después otro lugar situado próximamente á la misma latitud, ó sea en el mismo paralelo, encontraremos que nuestro péndulo oscilará un número de veces distinto en el mismo espacio de un segundo. Por otra parte, el cálculo nos permite determinar el número de oscilaciones que daría un pén-

1 PEDRO BOUGUER nació en Croisic (Bretaña), el 16 de Febrero de 1698 y murió en París el 15 de Agosto de 1758.

(2) Posteriormente SAIGEY escogió las mejores observaciones de estrellas que BOUGUER llevó á cabo, y haciendo nuevamente todos los cálculos, encontró que la desviación era de 19'', resultado más conforme con la verdad.

dulo al nivel del mar, en el lugar de observación, conociendo las que da á una altura cualquiera; de modo que si hacemos las operaciones necesarias con la observación del Citlaltepetl, comparando el número así obtenido con el que se observó directamente en la otra estación, se encontrará una diferencia que permitirá valuar la acción ejercida por la masa de la montaña. No quedaría, pues, mas que calcular el volumen de ésta para compararlo con el de la Tierra y obtener así una idea de la densidad de la última. Este método lo emplearon por primera vez Bouguer y La Condamine haciendo observaciones en Pará, Quito y la cima del Pichincha; pero los resultados obtenidos no fueron satisfactorios.

Viendo el sabio inglés Juan Mitchell las dificultades, casi insuperables en la práctica, que presenta la determinación exacta de la composición mineralógica, volumen y centro de gravedad de cualquiera montaña por aislada que se encuentre, condiciones indispensables para la aplicación de cualquiera de los métodos anteriores, ideó un aparato especial que permitía obtener los mismos resultados con mucha mayor exactitud.

Por desgracia Mitchell murió antes de poder hacer todas las experiencias necesarias; pero conociendo la importancia del asunto, legó su aparato á Francis-Jhon-Hyde Wollaston, célebre Profesor de Cambridge, quien no teniendo tiempo para utilizarlo, se lo cedió á su vez á Cavendish [1] que ya entonces era reputado como uno de los primeros físicos de Inglaterra. Con el nombre del último físico citado, es generalmente conocido el aparato, y con bastante frecuencia se le atribuye todo el mérito de la invención. Vamos á bosquejar la idea fundamental en que se basan el procedimiento y el aparato de Mitchell. Si en lugar de una montaña se usara una gran bola metálica, de 3 metros de radio por ejemplo, es claro que ésta no desviaría nada la plomada de su dirección vertical, ó más bien, su acción pasaría enteramente desapercibida para nuestros medios de observación, puesto que apenas podemos notarla cuando es producida por grandes montañas. Pero si en lugar de una plomada cuya dirección vertical se debe á la acción de la gravedad, le presentáramos á la esfera metálica y al nivel de su centro, una palanca horizontal bien equilibrada y perfectamente móvil, es claro que debería atraerla hacia su centro, haciéndola girar, puesto que entonces la gravedad no podría contrarrestar su acción; y si en vez de una bola se usaran dos, de modo que obraran simultáneamente sobre las dos extremidades de la palanca, se duplicaría el efecto. La palanca horizontal viene á ser, pues, una especie de péndulo, cuyas oscilaciones se deben á la atracción combinada de las dos bolas, del mismo modo que el péndulo común oscila debido á la atracción de la Tierra. Comparando las oscilaciones de ambos péndulos y los volúmenes de la Tierra y las esferas del aparato, se puede, sin dificultades insuperables, llegar á una determinación mucho más exacta de la densidad media del planeta, que por cualquier otro de los métodos conocidos.

La descripción detallada del aparato de Mitchell, así como la de los perfeccionamientos que se le han hecho posteriormente, nos llevaría demasiado lejos, por lo cual vamos á limitarnos á indicar los resultados obtenidos. Cavendish obtuvo en 1798 el número 5,48 para densidad media de la Tierra; Reich en 1837, obtuvo 5,44, después 5,49 y por fin (en 1849) 5,58; Baily en 1843, por un promedio de más de 2000 experiencias, sacó 5,67; por último los físicos franceses Cornu y Baille, haciendo modificaciones y perfeccionamientos considerables al aparato, y rodeándose de toda clase de precauciones, obtuvieron en 1873 el número 5,56. Aplicado el cálculo de probabilidades á la determinación del error probable de esta cifra, encontraron que no podía ser mayor de $\pm$ 0,01; por lo cual 5,56 será la que adoptemos para nuestro cálculo.

Puesto que según esto, un litro de materia media terráquea pesa $5^{k},56$ y un me-

1. Enrique Cavendish, ilustre físico y químico inglés, nació en Niza el 10 de Octubre de 1731 y murió en Clapham-Common cerca de Londres, el 24 de Febrero de 1810. Entre los numerosos problemas importantes que resolvió, colocaba en primera línea el de no desperdiciar ni un minuto ni una palabra.

tro cúbico de la misma, 5560^{k} toda la Tierra pesará

$$1\,079^{3}\,525\,897^{2}\,656\,090^{1}\,034\,454^{m\,c} \times 5\,560^{k}$$

ó sean

$$6^{4}\,002\,163^{3}\,990\,967^{2}\,860\,591^{1}\,560\,240 \text{ kg.}$$

F. Ferrari Pérez.

FOTOGRAFÍA DE LOS COLORES POR EL MÉTODO INTERFERENCIAL DE M. LIPPMANN [1]

I

ALGO DE HISTORIA

No es nuestra intención recordar en detalle todas las tentativas hechas con objeto de fijar fotográficamente sobre las capas sensibles, los colores de los objetos. Tendríamos qua escribir una larga é interesante obra sobre este asunto. Sin embargo, es imposible pasar en silencio algunos nombres ilustres que marcan las etapas de este escabroso camino.

Ya en 1810, Seebeck, profesor en Jena, había abordado la cuestión y tratado de impresionar, por medio de un espectro solar, un papel cubierto con una capa de cloruro de plata. Sus experiencias tuvieron poco eco y fué preciso llegar hasta el año de 1841 para verlas de nuevo tomadas en consideración seriamente por Juan Herschel, quien puso en obra, no solamente el cloruro de plata, sino también el bromuro y el yoduro del mismo metal, así como algunos productos naturales, como la raíz de guayacán.

Aunque pasajeramente, algunos colores parecieron dibujarse sobre sus papeles sensibles. Ya estos eran resultados que animaban á los investigadores, teniendo en cuenta que se estaba entonces en la infancia de la Fotografía; pero estos resultados fueron inferiores á los de M. Edmundo Becquerel.

En 1848, este sabio logró, por el empleo de una lámina chapeada de plata y cubierta de una capa de sub-cloruro de plata violeta, obtener, sobre esa capa, la impresión de todos los colores del espectro solar. Desgraciadamente los colores así realizados, se borraban si se exponía el clisé á la luz; y si se trataba de fijarlos en un baño fijador cualquiera, toda coloración desaparecía.

La impresión de todos los colores espectrales era un gran paso dado hacia adelante; pero la falta de éxito respecto á la fijación, falta de éxito que no habían podido vencer la ciencia y habilidad experimental de M. Edmundo Becquerel, era el obstáculo contra el cual, desde entonces, debían estrellarse todos los que abordaran la Fotocromía por el método de la impresión directa.

De 1861 á 1866, Niepce de Saint-Víctor efectuó numerosos y notables ensayos con objeto de fijar los colores, por medio de una substancia química; en 1855, Testud de Beauregard obtuvo también interesantes resultados; en fin, en 1865, Poitevin indicó un procedimiento fotocrómico sobre papel, del cual nosotros hemos podido ver todavía, durante algunos instantes, pruebas cuidadosamentente conservadas al abrigo de la luz; pues como todos sus predecesores, Poitevin nunca pudo fijar sus pruebas.

Todos lor ensayos precedentes, y muchos otros aún, se hacían por el *método químico:* se buscaban siempre substancias susceptibles de impresionarse cromáticamente bajo la influencia de los colores correspondientes; *á priori,* este es un problema irrealizable.

Los procedimientos análogos al de Ch. Cros, que reproducían los colores por tiradas sobrepuestas, no son métodos directos, y por lo mismo no me ocuparé de ellos.

En suma, si los ensayos anteriores fueron seguidos de falta de éxito por lo que toca á la fijación de las pruebas obtenidas, era que la cuestión no había sido abordada en su verdadero aspecto.

La Física nos enseña, en efecto, que los colores son el resultado de un movimiento vibratorio. La prueba está en las magníficas tintas de las burbujas de jabón, producidas, en el espesor de una laminilla líquida perfectamente incolora por sí misma, gracias á un mecanismo que veremos más lejos. La solución más racional consistía pues en buscar si no sería posible encontrar, entre las

1 Photographie des Couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann.—Par Alphonse Berget, Docteur es Sciences, Attaché au Laboratoire des Recherches (Physique) de la Sorbona.—Paris, Gauthier-Villars et Fils, 1891.

propiedades de los movimientos vibratorios que se estudian en óptica, la que produce en nuestra retina la sensación del color.

Esto es lo que ha hecho M. Lippmann.

Antes de exponer sus experiencias decisivas, vamos á recordar en los capítulos siguientes los puntos esenciales de la teoría de las ondulaciones luminosas que es indispensable conocer para la inteligencia del nuevo descubrimiento.

II

LAS ONDULACIONES

Velocidad de propagación.—Todo el mundo ha observado esas estrías circulares concéntricas que se forman en la superficie del agua tranquila cuando se ha dejado caer sobre ella un guijarro; parecen salir de su centro común y se propagan lentamente produciendo arrugas en cuyo contorno el agua se levanta y se deprime alternativamente. La distancia recorrida por esas *ondas líquidas* en la unidad de tiempo, se llama *velocidad de propagación* del movimiento ondulatorio. Esa velocidad, por otra parte, depende únicamente de la nuturaleza del medio.

Es preciso no creer que el agua se transporta en el sentido de la propagación de las ondas: es fácil convencerse de ello haciendo flotar en la superficie una partícula de madera, que se baja y se eleva alternativamente, pero sin estar animada de ningún movimiento de traslación.

Es preciso, pues, admitir, para explicar esas ondulaciones, que las moléculas susceptibles de trasmitirlas, están dotadas de elasticidad como las bolas de marfil del aparato representado en la Fig. 61.

Si una de estas bolas, perfectamente elástica, recibe un choque de la precedente, trasmite á la que sigue la totalidad del movimiento recibido; de suerte que si se separa la primera bola A hasta A' y se la deja caer, no se empujará, hacia la derecha, como podría esperarse á primera vista, el conjunto de las bolas: solamente la última bola B es la repelida. El movimiento se ha propagado pues progresivamente de la primera á la última, sin que las bolas intermediarias hayan hecho otra cosa que trasmitir ese movimiento.

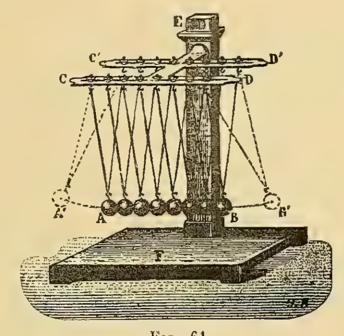


Fig. 61

Las moléculas de un cuerpo cualquiera se comportan como las bolas de marfil de nuestra experiencia: reciben un movimiento de la molécula precedente y lo trasmiten integralmente á la molécula que sigue, quedando todas inmóviles por separado; de suerte que toda conmoción que afecta á una molécula de un medio elástico, se trasmitirá á las moléculas contiguas á la primera; éstas la trasmitirán á las que la siguen, y así sucesivamente.

Movimientos vibratorios.—Entre las diversas conmociones que pueden producirse en un medio dado, hay unas más interesantes que otras: son las periódicas, es decir, las que se reproducen de la misma manera después de intervalos de tiempo iguales.

Una lámina de acero sujeta en un tornillo por una de sus extremidades, nos ofrece un ejemplo: cuando se separa la extremidad de la posición que ocupa en reposo, tiende á volver al mismo punto, ejecutando una serie de oscilaciones que duran sensiblemente el mismo tiempo. En una palabra, la lámina *vibra*.

Se concibe que si una lámina semejante se coloca sobre la superficie de un líquido, de modo que venga á tocar un punto, siempre el mismo, en cada una de sus oscilaciones, las ondas se producirán alrededor de ese punto sin interrupción, y el movimiento ondulatorio será continuo como en el primer caso, con la diferencia de que, en el caso de una sola conmoción, las vibraciones de un punto del medio, guardando la

misma duración, tienen *amplitudes* que van decreciendo sin cesar, mientras que, si la conmoción se repite periódicamente, conservan siempre su amplitud primera: el movimiento ondulatorio representa entonces un fenómeno cuya *intensidad queda constante.*

Longitud de la onda.—Duración de la vibración.—Hemos visto que todo movimiento ondulatorio se trasmite, en un medio determinado, con una velocidad constante que se llama su velocidad de propagación: ésta es el espacio recorrido por la onda en la unidad de tiempo.

Cuando las ondas provienen de un movimiento vibratorio, hay todavía una longitud más interesante que considerar: es la longitud del camino recorrido por la onda, ya no en la unidad de tiempo, sino en la duración de una vibración: esta longitud se llama *longitud de la onda,* y es la que desempeña en el estudio de los fenómenos físicos el papel más importante.

De ésto resulta que la velocidad de propagación puede considerarse desde dos puntos de vista; ó bien es el camino recorrido por la onda en la unidad de tiempo, durante un segundo, por ejemplo; ó bien es el espacio recorrido por esa misma onda en el tiempo que pone una oscilación del cuerpo vibrante en efectuarse completamente.

Ondas sonoras.—Por el mecanismo precedente se trasmite el sonido, el cual es el resultado de un movimiento vibratorio.

Todo cuerpo vibrante emite un sonido, ya que este cuerpo sea un sólido como el acero, ya un líquido como el mercurio ó un gas como el aire; y recíprocamente, á todo sonido corresponde un movimiento vibratorio situado en alguna parte. Así pues, el estudio de las propiedades de los sonidos nos suministra el modo más sencillo y más demostrativo de estudiar las ondulaciones.

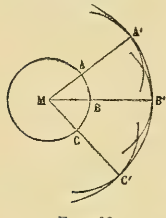


Fig. 62

El cuerpo sonoro M (Fig. 62) siendo un centro de vibraciones, se hace también un centro de ondulaciones. Si el medio propagador es homogéneo, las ondas son esféricas; al cabo de cierto tiempo, el movimiento vibratorio se ha propagado hasta todos los puntos de la superficie de una esfera A, B, C. Cada uno de esos puntos se convierte, á su vez, á cada instante, en un centro de ondulaciones, y emite una onda igualmente esférica. Estas nuevas ondas, A', B',C', son iguales entre sí, y tienen por *envolvente* una esfera más grande que se ve dibujada en la figura: sobre esta esfera es á donde llega el sonido al cabo de un tiempo dado.

Pero nosotros no tendremos que considerar como fuente vibrante un punto único. Este caso hipotético nunca se realiza en la práctica, puesto que los puntos materiales tienen siempre dimensiones apreciables. Supongamos, pues, que se conmueven á la vez una serie de puntos A, B, C, D, E (Fig. 63), situados en una misma superficie plana y en línea recta. Cada uno de ellos, siendo un centro de conmoción, se hace el centro de

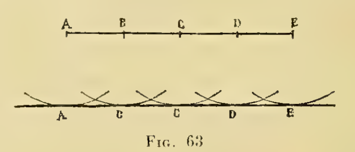


Fig. 63

una onda esférica; pero todas esas ondas esféricas, siendo iguales y muy próximas, tendrán el mismo radio al fin del mismo tiempo; tendrán, pues, por *envolvente* el plano A', B', C', D', E' que toca todas las esferas de la onda. En una palabra, la onda se propaga como si su superficie fuese también un plano.

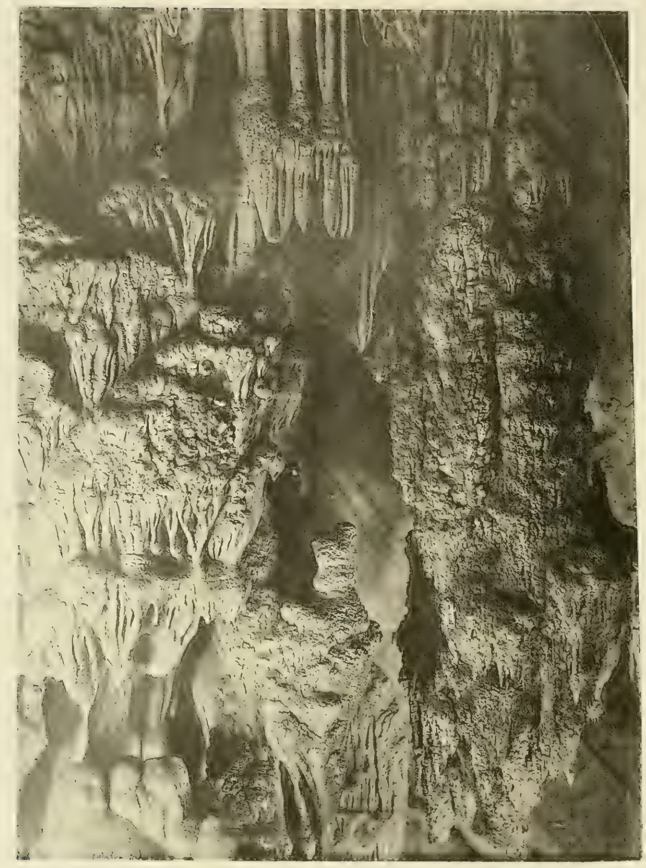
Alfonso Berget.

(Continuará.)

Las cuestiones científicas están íntimamente ligadas á los problemas económicos, ó por mejor decir, los dominan. Un pueblo que cuida de conservar su rango, debe tener más solicitud por la buena utilización de sus fuerzas intelectuales que por la organización de su trabajo y de su industria, pues en el orden material, el progreso se suspende si la ciencia no le abre sin cesar caminos nuevos.

E. J. Marey,

Del Instituto de Francia.



F. Ferrari Pérez, Fot. Fotocolografía del COSMOS

GRUTA DE CACAHUAMILPA

LA LIRA

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 15 DE MARZO DE 1892 — NÚM. 6

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO

AL ESTUDIO

DE LA RESISTENCIA DEL AIRE

Y PROYECTO DE UN APARATO

PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA

PRELIMINARES

1. *Importancia y estado de la cuestión.*—El problema de la resistencia del aire es uno de aquellos cuya resolución está llamada á prestar los mayores servicios y, en razón de su misma importancia, ha sido desde hace ya mucho tiempo el objeto de las más serias investigaciones.

Desgraciadamente la insuficiencia ó la inexactitud de los resultados obtenidos por los experimentadores no han permitido establecer con precisión el valor de la acción resistente del aire.

2. *Opinión general de los autores.*—Todos los autores que han abordado el estudio de la resistencia del aire reconocen de acuerdo, que este estudio necesita aun de *nuevas experiencias.* No será supérfluo recordar aquí algunos párrafos interesantes que copiamos de muy recientes publicaciones y que resumen las diversas opiniones emitidas por algunos de estos autores acerca de la cuestión que nos ocupa.

3. *Opinión de M. Marey.*—«El conocimiento de la acción del aire sobre las superficies delgadas inclinadas bajo diferentes ángulos, dice el eminente profesor M. MAREY, es muy importante para la inteligencia del mecanismo del vuelo; pero es éste un punto aun no dilucidado suficientemente. La mayor parte de los autores que se hán ocupado de la locomoción aérea han comprendido bien que son todavía necesarias nuevas experiencias acerca de este asunto; sin embargo la dificultad para realizarlas ha impedido con mucha frecuencia su ejecución.» [1].

4. *Opinión del Sr. Comandante Renard.*—En una comunicación que presentó el Sr. Comandante RENARD á la Sociedad Francesa de Física, dijo que la resistencia del aire á los movimientos rectilíneos de los planos delgados normales ú oblicuos al curso aéreo relativo, y la resistencia de las carenas aéreas «han sido objeto de numerosas experiencias y sin embargo el conjunto de los resultados obtenidos es aun muy insuficiente.» Y más adelante: «En cuanto á los planos oblícuos hay confusión completa.» [2].

5. *Opinión de M. Hureau de Villeneuve.*—Además, en un informe que publicó el Dr. ABEL HUREAU DE VILLENEUVE, Secretario de la Comisión del Congreso de Aeronáutica, describe el aparato que han empleado todos los experimentadores para determinar la variación de presión que un plano sufre en el aire al avanzar bajo ángulos variables, y agrega:

«Se debia, *a priori*, encontrar que la paleta que se presenta normalmente, es decir, de cara á la corriente de aire, debía encontrar el máximo de resistencia y que á medida que se aproximara á la horizontal, la resistencia debia disminuir. Pues bien, cosa singular, no es eso lo que ha demostrado la experiencia, sino que se ha observado este hecho: extraño una paleta inclinada á 60° sobre la horizontal, soporta una presión más considerable que si estuviera á 90° es decir, de cara á la corriente.» [3]

1. MAREY, *Le vol des oiseaux*, p. 231.
2. *L'Aéronaute*, Abril 1889, pp. 73-74.
3. *L' Aeronaute*, Agosto 1889, pp. 189-190.

6. *Opinión de M. Derval.*—Finalmente el Sr. Ingeniero Derval se expresa así:

«Las cifras dadas por los experimentadores que se han ocupado de la resistencia del aire difieren demasiado para que se pueda establecer de una manera cierta el valor de los coeficientes que conviene adoptar....Las fórmulas que se encuentran en la mayor parte de las publicaciones que tratan de la aerostación son completamente erróneas y no reposan en ningun dato formal, sobre todo en lo que se refiere á la famosa ley del seno del ángulo de inclinación, sobre el valor del cual no se ha llegado nunca á un acuerdo; de tal modo que lo vemos figurar bajo todas las formas que es susceptible de tomar:

$$\text{sen.}, \text{i}\,\text{sen.}^2\text{i}, \text{sen.}^3\text{i}, \frac{2\ \text{sen.i}}{1+\text{sen}^2\text{i}}, \frac{\sqrt{\text{sen.}^2\text{i}}}{4-3\ \text{sen.}^2\text{i}}, \text{etc.}$$

para no hablar más que de las expresiones más sencillas, expresiones que nos cuidaremos de discutir hasta que experiencias serias hayan dilucidado la cuestión [1].»

7. *Confirmación.*—Se ve por las citas que preceden, que son en efecto indispensables nuevas experiencias, porque el problema de la resistencia del aire, lejos de estar resuelto parece que lo complican fenómenos en apariencia inexplicables y cuyo descubrimiento se debe á las experiencias anteriores.

8. *La experimentación sola es insuficiente.*—Mas para llegar á establecer un lazo entre las diferentes partes que hacen del estudio de la resistencia del aire un problema tan complexo, es necesario, en nuestra opinión, que las experiencias tengan por base el estudio previo y razonado de todas estas partes; en una palabra, que se funden en un análisis minucioso del fenómeno. Este análisis permitirá no solamente allanar numerosas dificultades, sino tambien fijar de antemano las condiciones de la experimentación, de acuerdo con los principios de la inducción. [2]

En su interesante obra sobre el vuelo de las aves, dice M. Marey que «la esencia de las experiencias de Física es simplificar las condiciones de los problemas y alejarse, por consecuencia, de la extrema complexidad de los fenómenos de la Naturaleza.» Ahora bien, esta simplificación no es posible sino cuando las experiencias reposan en un conocimiento profundo de todas las circunstancias que acompañan á la producción del fenómeno que se estudia.

9. *La experimentación sola, puede llegar á ser causa de error.*—En el caso contrario, sucede con frecuencia que las mismas experiencias, lejos de producir el resultado que se espera, son la fuente de nuevos errores que dificultan más la investigación científica.

La experimentación viciosa á que voy á referirme ó más bien, la conclusión ilegítima deducida de ella, ha sido sancionada por la mayor parte de los autores desde hace varios años. El profesor Marey la expresa en estos términos:

«Vince, Hutton, Thibault, Borda, Piobert, Morin, Didion, etc., han demostrado con sus experiencias que la resistencia del aire decrece más y más á medida que el ángulo formado por el plano con su trayectoria se hace más pequeño. Esta resistencia, dirigida normalmente al plano puede descomponerse en dos fuerzas, de las cuales una será opuesta á la dirección del movimiento, en tanto que la otra es perpendicular á esta dirección y tiende á desviar al plano de su curso.

«Sean (Fig. 64) cinco planos rectangulares inclinados diversamente y cuyas secciones sean las visibles para el observador bajo la forma de líneas 1, 2, 3, 4 y 5, más ó menos inclinadas.

«Supongamos que el viento sopla según la dirección de las flechas representadas en la figura. Estas flechas, al moverse todas, paralelamente entre sí y á distancias iguales unas de otras, representarán las series de moléculas de aire cuyo movimiento produce el viento.

«Se ve claramente que cada uno de los cinco planos inclinados chocará con un número de flechas, es decir, de moléculas de aire, tanto menor cuanto más pequeño sea el ángulo que este plano forme con la dirección del viento. Así, el plano 1, muy inclinado,

1. Derval, *Étude sur la navigation aérienne*, pp. 190.

2. Le damos aquí á la palabra *inducción* el sentido en que la emplea la Filosfía deductiva é inductiva.

no recibe más que dos séries de moléculas, mientras que el plano 2 recibe tres, y el plano 5, casi vertical, recibe seis.

«Empero, si se considera que la presión del aire es producida por la *fuerza viva* de las moléculas en movimiento, es natural admitir que esta presión debe ser tanto mayor cuanto más numerosas sean las moléculas que tropiezan con el plano; dedúcese de aquí que la resistencia del aire contra cada uno de los cinco planos inclinados tendrá valores crecientes á medida que sea más abierto el ángulo. Esto es lo que se expresa diciendo que la resistencia del aire es proporcional al seno del ángulo que la superficie herida forma con la dirección del viento.» [1]

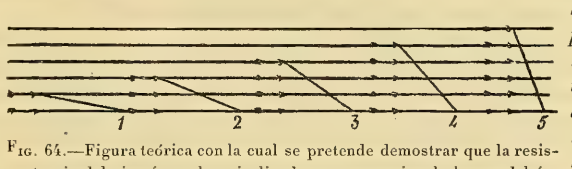


Fig. 64.—Figura teórica con la cual se pretende demostrar que la resistencia del aire á un plano inclinado, es proporcional al seno del ángulo que este plano forma con la dirección del movimiento.

A primera vista, esta conclusión parece absolutamente racional é irrefutable, cualquiera que sea el punto de vista en que uno se coloque; sin duda esto es lo que le ha valido la sanción que los autores le han dado desde hace tiempo; sin embargo, es fácil convencerse de que es errónea.

Es cierto que si con la expresión *resistencia del aire* [2] se hubiera querido designar *la intensidad ó la fuerza del viento*, la conclusión debería ser admitida; pero como esta última se apoya, entre otras cosas, sobre consideraciones relativas á la *fuerza viva del viento*, la idea que se desprende es que la expresión de que se trata no puede aplicarse sino *al trabajo resistente del aire sobre planos inclinados*, de lo que resulta que la conclusión que se acaba de leer es lógica sólo en apariencia, como podremos demostrarlo fácilmente.

I.—*El error cometido es un sofisma de no observación que consiste en no haber considerado un elemento importante: la sección.* En efecto, notamos en la experiencia *dos circunstancias de variación*, á saber: *la sección del viento* y *la inclinación del plano;* todo cambio de inclinación hace variar la sección. Ahora bien, *cuando en una experiencia existen dos circunstancias de variación, no hay razón para que los resultados obtenidos sean atribuidos á una de estas circunstancias mejor que á la otra, ó á las dos al mismo tiempo*. Aun puede suceder muy bien que procediendo de esta manera, se atribuya á una de ellas una influencia que no está ejercida exclusivamente sino por la otra de las dos circunstancias en cuestión. Es lo que tiene lugar en el caso que acabamos de citar, como será facil convencerse más adelante, cuando lo presentemos con toda claridad (§§ 29, 30 y 31).

II.—*El criterio sobre que se apoya la conclusión precedente, permite también concluir de una manera completamente opuesta*. Para hacer comprender mejor el error en que se ha incurrido, modifiquemos los planos 1, 2, 3, 4 y 5 de la Fig. 64, como aparece en la Fig. 65; es decir, de tal manera que todos estos planos estén comprendidos exactamente en una misma sección de viento y apliquemos á este nuevo caso el criterio del caso anterior.

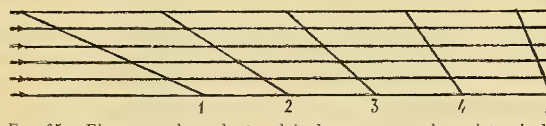


Fig. 65.—Figura con la cual se podría demostrar que la resistencia del aire, en los planos inclinados, es independiente de la inclinación de estos planos.

Puesto que la presión del aire es producida por la fuerza viva de las moléculas en movimiento y puesto que esta presión es tanto más grande cuanto mayor es el número de moléculas de aire que hieren al plano, es claro que la presión será constante cuando

1. Marey.—*Le vol des oiseaux*, pp. 224-225.

2. Nos ocuparemos más adelante (§§ 15, 24 y 25) de la ambigüedad de esta expresión.

sea producida por un número constante de moléculas.

Pero la Fig. 2 nos muestra que los planos 1, 2, 3, 4 y 5 reciben ahora, cualquiera que sea el grado de inclinación de que se trate, las presiones de un número igual de moléculas en movimiento. Concluiremos, pues, forzosamente, que estas presiones son iguales entre sí y por lo tanto, llegaremos á formular una conclusión del todo opuesta á la anterior, á saber: *la presión del viento sobre los planos inclinados es independiente de la inclinación de estos planos.*

Es supérfluo agregar que esta conclusión es, naturalmente, tan falsa como la primera.

Se comprenderá ahora más fácilmente la importancia de lo que decíamos desde las primeras líneas de este estudio: para hacer una aplicación juiciosa del método lógico, es indispensable analizar préviamente con tanta minuciosidad como sea posible los fenómenos que se trata de estudiar.

Vamos á exponer, pues, los resultados de nuestro análisis, reservándonos, no obstante, responder más adelante á la objeción que pudiera surgir con la introducción en nuestra experiencia de un nuevo elemento de variación; queremos hablar del aumento de superficie que hemos tenido que darle á los planos á medida que se inclinaban más. Es cierto, en efecto, que para determinar de una manera exacta la verdadera influencia de la inclinación de un plano sobre la resistencia que este plano opone al viento (§§ 57, 59 IV, 61 VII, 62) sería necesario eliminar convenientemente todas las circunstancias susceptibles de producir una variación en el efecto.

Diremos en tiempo oportuno (§§ 20, 55 y 56) cómo puede hacerse esta eliminación.

10. *División fundamental de este estudio.* —Ha llegado el momento de indicar la marcha que nos proponemos seguir en el curso del presente estudio y establecer la división fundamental del problema que vamos á examinar.

1°. *Parte teórica.*—Hablaremos desde luego del viento, es decir, de la fuerza en acción; veremos en seguida cómo obran el plano, la superficie ó el cuerpo sometidos á esta acción. La *fuerza del viento* y *la resistencia de la superficie* que son los dos elementos constitutivos del problema de la resistencia del aire, pueden estudiarse separada é independientemente uno de otro.

Cuando conozcamos la fuerza con sus variaciones y también la resistencia bajo sus diversos aspectos; en otros términos, cuando conozcamos *"el poder motor y las circunstancias en las cuales puede obrar este poder motor"* nos esforzaremos en aclarar las *relaciones* que ligan invariablemente sus acciones recíprocas.

2°. *Parte práctica.*—El establecimiento de las *leyes secundarias* que presiden á la producción de los fenómenos de que nos ocupamos, corresponde á la parte inductivo-concreta de nuestro ensayo. Conforme á los preceptos generales de la teoría, trataremos en la parte práctica de la determinación experimental de la *fuerza del viento,* así como de la que se relaciona con los cuerpos *en particular* desde el punto de vista de *las diferentes especies de resistencia* que le ofrecen al viento.

Agustín M. Chávez.

(Continuará.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

I

EL CUADRADO DE LA HIPOTENUSA

(DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA POR MEDIO DE UN JUEGO DE DOMINÓ

Levanta un cuadrado
En la hipotenusa;
Verás que equivale
A toda la suma
De los dos cuadrados
Que después construyas
En los dos catetos:
No te quepa duda. [1]

Nada de pizarrón, nada de papel: un simple juego de dominó nos va á servir para esta demostración aplicada á un triángulo

1. El enunciado del teorema es el siguiente: *el cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo es equivalente á la suma de los dos cuadrados construidos sobre los catetos.*

rectángulo cuyos lados miden respectivamente 3, 4 y 5 unidades.

Observemos que cada dominó tiene la forma de un rectángulo compuesto de dos cuadrados. Construyamos el cuadrado de la hipotenusa y contemos los cuadraditos que contiene. Son 24, puesto que hemos necesitado 12 dominós; más un vacío equivalente á uno de estos cuadraditos: total 25 cuadraditos iguales que tienen, cada uno, la superficie de un medio dominó.

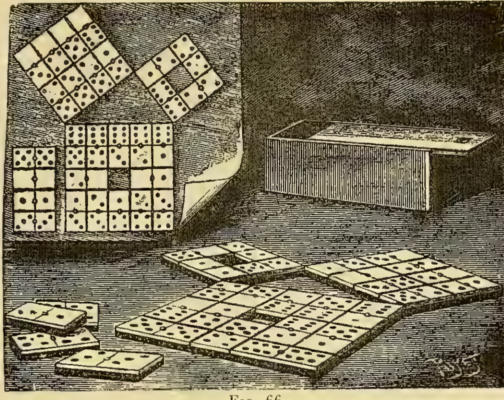


Fig. 66

Hagamos lo mismo con los cuadrados construidos sobre los otros dos lados. Sobre el lado 3 hemos empleado cuatro dominós, lo que nos da 8 cuadrados, más un vacío: total, 9 cuadraditos iguales.

En fin, sobre el lado 4, tenemos 8 dominós, lo que hace 16 cuadraditos iguales. Pues bien, estas cifras 9 cuadrados y 16 cuadrados nos dan, sumándolas, la cifra 25, que es exactamente el número que habiamos encontrado para el cuadrado construido sobre la hipotenusa.

Que es lo que se queria demostrar.

Aquello es para los matemáticos. Es preciso que los jugadores de dominó hagan también su cuenta, y á ellos me dirijo ahora:

La pequeña figura, que está á la izquierda de nuestro dibujo, os muestra una combinación de 24 dominós escogidos especialmente; sumad los puntos de los dominós del cuadrado grande y hallaréis 75; los de los otros dos cuadrados os dan, por una parte, 27 y por otra 48 puntos.

Ahora bien, 27 y 48 son justamente 75, suma de los puntos del cuadrado grande.

Y aquí podemos decir también:

Que es lo que se quería demostrar.

—

II

ILUSION DE OPTICA

—

Mirad la tira de papel representada á la izquierda de nuestro dibujo (Fig. 67) y marcada con el número 1, teniendo cuidado de colocaros á 3 metros de distancia. Esta tira presenta un tinte degradado que va del negro al blanco, y tiene la forma de un rectángulo muy alargado.

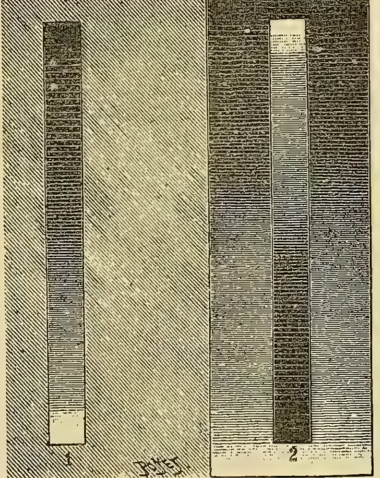


Fig. 67

Aunque los dos lados más largos sean rigurosamente paralelos, la ilusión de óptica que hoy ofrecemos á nuestros lectores, nos la hará parecer más ancha en la parte blanca y más estrecha en la extremidad negra, y, en lugar de presentársenos á la vista como un rectángulo, nos parecerá que tiene la forma de un trapecio. ¿Queréis rectificar este error de la visión? Colocad esta pequeña tira sobre otra más

ancha (marcada con el número 2) que estará pintada como ella, pero á la inversa, de tal suerte, que la parte blanca de la tira pequeña esté colocada sobre la parte sombreada de la tira ancha. La ilusión de óptica se destruye inmediatamente y la tira pequeña toma ante vuestros ojos, su forma verdadera de rectángulo.

III

EL AGUA CAMBIADA EN VINO

No se trata aquí de reproducir el milagro de las bodas de Canaán, sin embargo, la experiencia que presento tiene gran interés para los aficionados.

Tomad dos copas de diámetro igual, que designaré con las letras A y B para facilitar mi demostración, y sumergidlas en un cubo de agua teniendo una parada é invertida la otra; cuando estén ambas completamente llenas de líquido, sin que les quede una sola burbuja de aire, ponedlas en contacto, borde con borde, manteniendo verticales sus ejes, de modo que la copa inferior, A, quede parada y la otra, B, invertida. Sacadlas, en esta posición, del cubo de agua, y después de dejar que se escurran en un plato y de secarlas bien, os cercioraréis de que B está llena de líquido, aun desalojando ligeramente su borde, de manera de dejar entre ella y A un pequeño intervalo cuyo objeto veremos después. Sobre el pié de B colocad una copa más chica C que contenga vino rojo, y anunciad que *sin tocar ninguna de las tres copas* y aún sin cubrir el conjunto con el tradicional pañuelo de los prestidigitadores, *vais á hacer que pase, á vista del público, el vino de C á B sin que una sola gota de ese vino penetre en la copa A*. Como se ve, la operación es doble: es necesario, 1°, hacer salir el vino de la copa menor y, 2°, hacerlo que penetre en la copa B que está invertida. Una hebra de lana mojada en el vino de la copa chica y cuyas extremidades cuelguen hacia afuera, constituirá por su capilaridad, un sifón excelente y en cada extremidad de la hebra de lana veremos formarse una gota de vino que crecerá, poco á poco, hasta caer sobre el pié de B y de ahí, desbordándose, sobre los lados de esta copa. El vino escurrirá, así, muy suavemente, hasta los bordes superpuestos de las dos copas grandes, pero una vez allí, en lugar de continuar descendiendo bajo la acción de la gravedad, lo veremos, cosa rara, aspirado por entre los dos bordes.

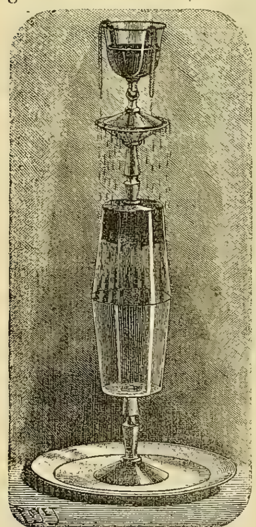


Fig. 68

Este fenómeno se debe á la *capilaridad* y recuerda la experiencia de un líquido que sube entre dos láminas de vidrio que se han aproximado bastante entre sí, ó en el interior de un tubo de diámetro muy pequeño. Veremos que nuestro vino, ya dentro de las copas, sube en forma de hilillos rojos á la parte superior del agua de B, tiñéndola de un color más y más intenso que se degrada hacia el borde. Prolongando la experiencia que, como se ve, se hace automáticamente, se llegará al resultado final siguiente: la copa A estará llena de una agua límpida, la B de un líquido rojo y en fin, la C completamente vacía.

IV

EL CENTAVO PERFORADO CON UNA AGUJA

Perforar un centavo con una aguja parece, á primera vista, un problema insoluble sobre todo si es fina la aguja; sin embargo, es muy sencillo.

Basta introducir la aguja en un tapón haciendo que sobresalga un poquito la punta y cortar, con unas tenazas, la parte de la cabeza que no queda cubierta del otro lado.

Golpead, entonces con fuerza sobre el tapón con un martillo, después de haber colocado el centavo y el tapón como lo indica

nuestro dibujo ó colocado sencillamente, el centavo sobre una tabla de madera poco dura.

No pudiendo flexionarse la aguja en ningún sentido gracias al tapón que la guía de

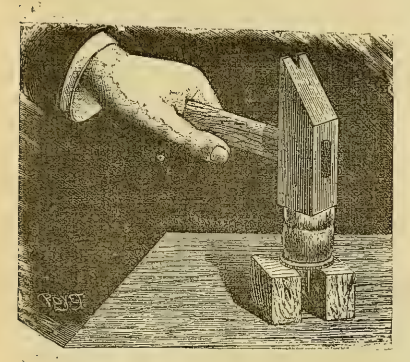


Fig. 69

una manera rígida, atravesará el centavo, ó cualquiera otra moneda del mismo espesor, con la mayor facilidad, puesto que sabemos que el acero de que se compone la aguja, es más duro que el bronce del centavo.

Tom Tit.

ESPECTÁCULOS CIENTÍFICOS

LOS ESPECTROS VIVOS

Los espectros vivos formaron la reputación de un teatrillo situado en el boulevard del Temple, durante los últimos años del Imperio y que todos conocieron con el nombre de *Teatro Robin*.

Las piezas de espectros representadas, ya en ese teatro, ya en otros, tenían por objeto mostrar en la escena, en un momento dado una figura cuyas formas eran perfectamente distintas; esta figura, este espectro, desprendido del suelo, suspendido en el espacio, se movía, ejecutaba movimientos, tenía gestos; en una palabra, parecía vivo; no obstante, dejábase penetrar por los objetos, por los personajes de la pieza; dejábase atravesar por una espada, por un bastón, por un sable y sólo por esta particularidad, los espectadores adivinaban que tenían delante de sí una forma inmaterial.

Algunos ejemplos harán comprender mejor el género de estas piezas fantásticas. Eran casi siempre pantomimas. En unas, el genio de Paganini viene bajo la forma de un diablillo rojo que revolotea en el aire, á tocar el violín, colocándose cerca del cuerpo del gran músico; en otras, un joven ve en un ensueño bacantes que le dan de beber, tiende su copa y el público advierte una bacante-espectro que desde una ánfora hace caer un chorro de vino-espectro en la copa real.

En una pieza representada en 1868 en el Teatro del Ambigú, la *Czarina*, pieza que tenía la particularidad de haber estado á cargo del célebre Roberto Houdin, se veía en el desenlace la escena siguiente: Tratábase de desenmascarar á un impostor que se hacía pasar por el Czar Pedro III.... «Un sarcófago sale de una roca [1], se endereza, se abre y deja aparecer á un fantasma cubierto con una mortaja. La losa cae y el espectro queda de pié.... la parte superior de la mortaja desciende y vense los rasgos lívidos del ex-soberano. El falso Czar tira de su espada y con un solo tajo le corta la cabeza que rueda por tierra con estrépito. Inmediatamente después aparece en el cuerpo del fantasma la cabeza viva de Pedro III; el falso Czar, enloquecido, se precipita sobre el espectro cuyo cuerpo vuelve á caer dentro del sarcófago, pero cuya cabeza queda en el mismo lugar suspendida y con los ojos fijos en los del usurpador. Éste hiere á la cabeza con el sable; pero el sable pasa á través de ella. Entonces, bajo de esa cabeza se presenta repentinamente el cuerpo de Pedro III vestido con su traje de gala y con sus insignias.... El falso Czar confuso, confiesa sus crímenes y el fantasma desaparece.»

El escenario á que se refiere nuestro grabado consiste en lo siguiente: un jóven con el traje elegante de los petimetres ve aparecer una forma blanca que, dibujándose poco á poco, muestra á una niña encantadora. Cae él á sus piés, quiere apoderarse de la mano que le presentan, pero no encuentra nada; vacila, retrocede, y la visión desaparece. Cambia entonces la escena, surge otra

1. *Magie et physique amusante* de Robert Houdin, p. 98.

forma blanca como la anterior; pero al volverse distinta, el jóven percibe á un horroroso espectro, descarnado, cubierto con un sudario y que se adelanta á él amenazándole; el jóven coje su espada, traspasa al espectro y ve que la espada penetra á través del cuerpo de éste. Tal es la escena que representa nuestro grabado.

Obtiénense estas ilusiones por medio de espejos. El principio ha sido expuesto ya en *La Nature*, [1] pero lo recordaremos en dos palabras.

Sucede diariamente que al pasar frente á un establecimiento cerrado por grandes cristales sin estañar, se advierte en ellos la reflexión de objetos que se encuentran en la calle, al mismo tiempo que se distinguen perfectamente las personas que están en el almacen. Este fenómeno tiene lugar con tanta mayor intensidad cuanto más iluminados están los objetos exteriores; en la noche, en el crepúsculo, por ejemplo, se ve que las farolillas de los carruajes pasan por el fondo de los almacenes cuyas lámparas de gas no han sido encendidas; fué este fenómeno, observado por el físico inglés Pepper, el que le sugirió, en 1863, la idea de producir espectros en los teatros; de allí los espectros vivos, las *Pepper's ghosts* (sombras de Pepper) que es el nombre con que se las designa generalmente en Inglaterra.

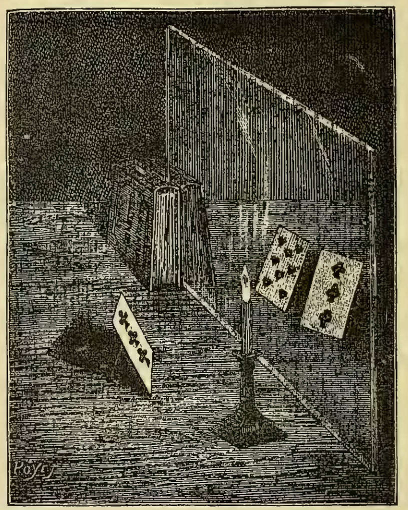


Fig. 70.—Experiencia de *espectro luminoso* ejecutada con naipes y un cristal

Cada uno puede hacer en su casa una pequeña experiencia que le permita, por sí sola, comprender bien todas las condiciones á que debe atenderse para que los espectros den la ilusión de la realidad: se toma un cristal común que se puede poner en posición vertical por medio de dos grandes libros colocados en una de sus extremidades; detras de este cristal se coloca de pié, un naipe y delante otro naipe apoyado, como el anterior, en un alfiler grueso. Cerca del cristal se sitúa una luz; aproximándola ó alejándola, es decir, arreglando el alumbrado de las dos cartas y merced á un lijero tanteo se llegará á colocar un espectro bien distinto de la segunda carta cerca de la imagen de la primera.

El juguete llamado *ombrascopio* permite hacer con facilidad esta experiencia. Si se reemplazan los naipes por muñecos se podrá tener *títeres espectros*. En los teatros, cuando se producen espectros, la sala está á obscuras y la escena muy poco iluminada; ésta se halla separada del público por un gran cristal sin estañar, inclinado unos 20º poco más ó menos, según la disposición de las butacas de la sala. Frente á la escena hállase una gran abertura que da á la parte inferior del teatro; allí, sobre un carro cubierto con una tela negra y que mueve el maquinista, está el personaje que aparece en la escena en forma de espectro; debe estar inclinado paralelamente al cristal para que su imagen aparezca vertical.

La luz de una poderosa lámpara oxi-hídrica ó eléctrica, lo sigue en sus movimientos. Se comprende que basta cerrar el obturador de la lámpara para que el espectro desaparezca instantáneamente de la vista del espectador.

Según las leyes de la reflexión, la figura reflejada aparece tras del espejo á una distancia igual á la que la separa de él: los espectros aparecen, pues, ante el público, no sobre el cristal ni en el delantero de la escena,

1. 1880. Tom. II, p. 184.

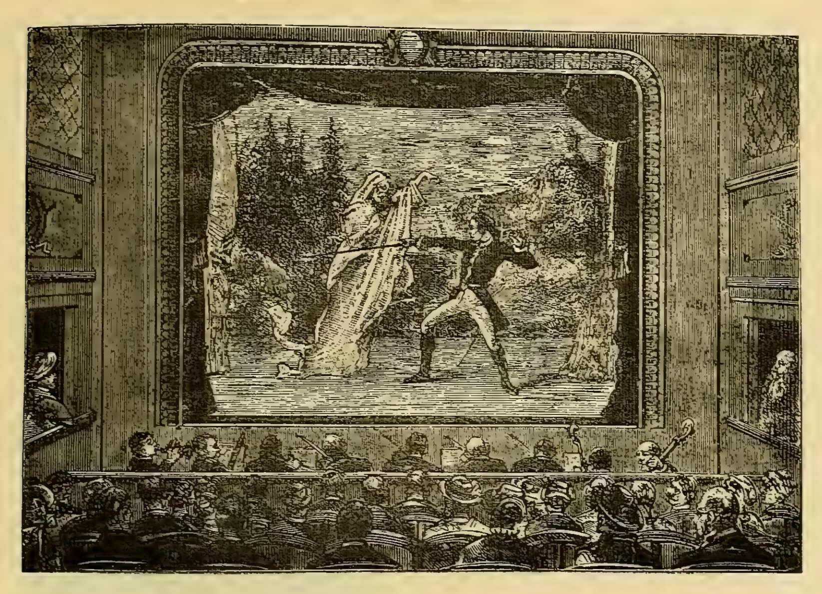


Fig 71.—Experiencia de los espectros en el escenario de un teatro

sino más bien en medio de ésta y parecen no tocar á nada. Este hecho aumenta la rareza.

Detalle digno de notarse: el actor que está en escena no ve al espectro que debe agradarle, ó más á menudo horrorizarle; así, para que no haya equivocaciones por su par-

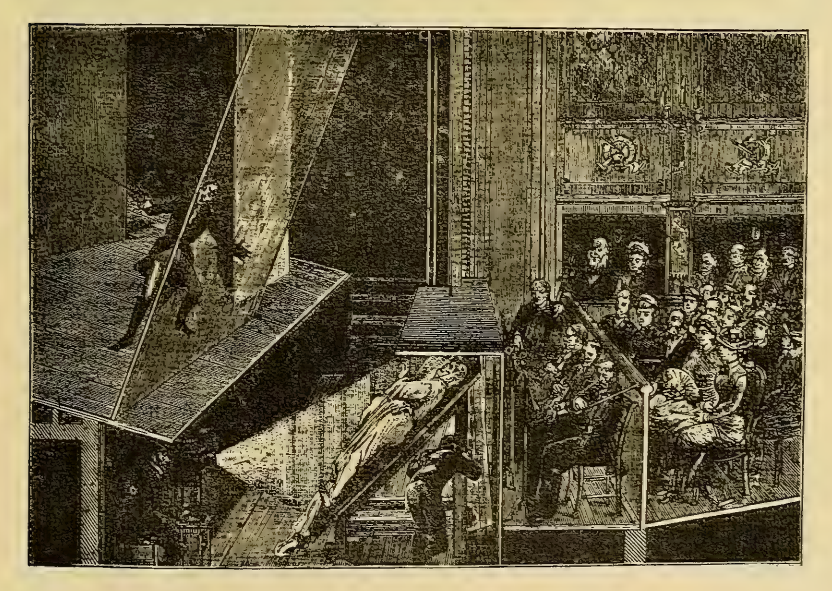


Fig. 72.—Corte del escenario que demuestra la disposición de la experiencia

te, el escenario ha de estar perfectamente arreglado y los sitios que el actor y el espectro tienen que ocupar, marcados cuidadosamente en el piso.

Cuando el teatro por su disposición no permite que el actor que hace de espectro se coloque abajo, puede situársele entre bastidores: entonces el espejo debe estar vertical, pero de través respecto de la escena. En este caso los efectos están más limitados que en el primero; sin embargo, este procedimiento se emplea en algunas fantasmagorías y mediante él se pueden hacer aparecer y desaparecer instantáneamente hadas y genios, así como darle forma á las visiones y á los ensueños. Para estos últimos están completamente indicadas las *vistas disolventes (dissoloving-spectres)*, que consisten en la aparición sucesiva y no interrumpida de diversos objetos que se transforman á la vista de los espectadores. De esta manera obtuvo M. Roberto Houdin muy curiosos efectos. Las vistas disolventes se obtienen colocando un objeto en la escena para que se le vea directamente, y otro abajo que ha de ser visto por reflexión, é iluminando, gradualmente el uno y no el otro. La imagen ménos alumbrada desaparece, dejando en su lugar en el mismo punto, á la del objeto que recibe en ese instante toda la luz.

Tal es el secreto de los espectros; es decir, el de una de las más hermosas aplicaciones de un principio de óptica para diversión de los espectadores.

G. Kerlus.

(La Nature, 1883, I, pp. 167-170.)

FOTOGRAFÍA DE LOS COLORES

POR EL MÉTODO INTERFERENCIAL

DE M. LIPPMANN [1]

III

LAS INTERFERENCIAS

Reflexión del movimiento ondulatorio.—Imaginemos una onda que tenga por origen un centro de conmoción A (Fig. 73). Si esta onda se propagara libremente, el movimiento vibratorio, después de cierto tiempo, habría llegado á la superficie de una esfera $D D_1$; más tarde estaría sobre una esfera de radio más grande $E E_1$, y así sucesivamente; pero no sucedería lo mismo si la onda, al propagarse, encontrara un obstáculo fijo M M' (una superficie plana, por ejemplo, como la cara reflectora de un espejo pulido). En este caso, la onda cambia su dirección de propagación, se *refleja*, y al cabo del tiempo en que el movimiento haya llegado primitivamente á $D D_1$, llega á todos los puntos de una esfera $D D'_1$ simétrica de la primera con relación al plano del espejo; en otros términos, todo pasa como si el centro de conmoción, en lugar de estar en A, estuviese situado en un punto A', al otro lado del plano M M', á la misma distancia que el punto A. Esta nueva onda realmente no existe entera: solamente la porción desviada por el espejo

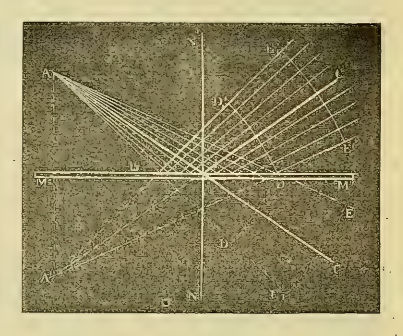


Fig. 73

tiene una existencia real; se la llama *onda reflejada*, mientras que la primera se llama *onda directa*.

En particular, se puede hacer reflejar una onda plana sobre un obstáculo plano. En este caso, la dirección de propagación de la onda directa y la dirección de propagación de la onda reflejada hacen con el espejo ángulos iguales, absolutamente como la bola de billar, después de haber tropezado con la banda, se refleja formando *un ángulo de reflexión igual al ángulo de incidencia.*

Interferencia de la onda directa y de la onda reflejada.—Como caso particular, podemos hacer caer la onda incidente, una onda sonora por ejemplo, perpendicularmente en la superficie reflectora. En este caso, la onda reflejada sigue exactamente el camino

1. Continúa. Véase Cosmos p. 78.

inverso, y se cruza, al volver, con la onda incidente que llega sobre el espejo. ¿Qué es lo que entonces va á pasar?

No olvidemos que cada punto del medio situado adelante del espejo participa del movimiento ondulatorio y vibra ejecutando oscilaciones al rededor de su posición de equilibrio. Desde entonces, un punto cualquiera se encontrará solicitado á la vez por dos movimientos ondulatorios: el movimiento directo y el movimiento reflejado. Si este punto está en condiciones tales que las dos velocidades que lo solicitan por efecto de estos dos movimientos, tengan en un instante dado la misma dirección, estas velocidades se añadirán la una á la otra y resultará un acrecentamiento en la vibración propia del punto considerado; pero si estas dos velocidades son, en el mismo instante, iguales y de sentidos contrarios, los dos movimientos se anularán, y el punto considerado quedará en reposo. Si se trata de una onda sonora, habrá en este punto extinción de todo ruido, habrá silencio.

El estudio de los movimientos vibratorios conduce, pues, á esta consecuencia notable: sonido añadido á sonido puede producir, ya un acrecentamiento del movimiento sonoro, ya una anulación de este movimiento. Una experiencia célebre, hecha por el Coronel Napoleón Savart en 1839, ha dado á este enunciado una brillante confirmación experimental. Delante de un gran muro, este oficial había colocado un timbre que hacía vibrar golpeándolo con un martillo. El timbre se hacía el centro de una onda directa que se propagaba hasta el muro y allí se reflejaba. Pues bien, paseando el oído por la línea recta que iba del timbre al muro, demostró la existencia de puntos equidistantes en que el sonido se extinguía completamente; estos puntos estaban separados por otros, igualmente equidistantes, en que el sonido estaba enérgicamente reforzado. La existencia de las interferencias está, pues, demostrada de una manera irrefutable.

El estudio de los tubos sonoros, como los tubos de un órgano, y el de la vibración de las cuerdas de violín, muestran también que hay puntos en que la vibración es nula, en que el movimiento se extingue, en tanto que en otros puntos se refuerza. Los primeros se llaman *nodos* y los segundos *vientres*.

Diremos, pues, que delante de una superficie plana sobre la cual cae una onda plana, hay una serie de planos equidistantes en los que todo movimiento se extingue: estos son los planos *nodales* y están separados por planos paralelos en que el movimiento se refuerza: estos son los planos *ventrales*.

La distancia entre dos planos nodales consecutivos ó entre dos planos ventrales consesecutivos, es siempre igual á una semi-longitud de la onda.

IV

LAS ONDAS LUMINOSAS

El eter luminoso.—Los principios precedentes tienen una verificación contínua en el estudio de los fenómenos sonoros que constituyen la parte de la Física llamada *Acústica*.

El honor de dar la primera teoría racional de la luz, considerándola como resultado de un movimiento ondulatorio, estaba reservado á un sabio francés: Fresnel.

Por una concepción de genio, el ilustre físico imaginó que todo punto luminoso era un centro de vibraciones muy rápidas, y que estas vibraciones se trasmitían á través de un medio especial. Este medio no debía ser un gas, puesto que la luz se trasmite en el vacío. Fresnel le dió el nombre de *eter*, y admitió que llenaba todo, aun los espacios interplanetarios. Las moléculas de este medio, dotadas de una elasticidad perfecta, desempeñan en esta hipótesis el papel de las bolas de marfil de la experiencia que hicimos al principio de esta exposición; se trasmiten mútuamente, sin moverse de sus lugares respectivos, el impulso recibido por la primera de ellas.

Velocidad de la luz.—Esta trasmisión del movimiento vibratorio, de molécula en molécula, se hace en el eter con una velocidad considerable.

Se ha podido medir por experiencias directas, pertenecientes unas á la Astronomía y otras á la Física pura, la velocidad con la cual se propaga una onda luminosa; todas las experiencias han estado sensiblemente de acuerdo y han dado el resultado siguiente:

La luz se propaga con una velocidad de TRESCIENTOS MIL KILÓMETROS *por segundo.*

Así, para dar una idea de la rapidez de esta trasmisión, diremos que un rayo luminoso emplea *ocho minutos* en franquear la distancia que separa la Tierra del Sol. Puesto que, por otra parte, hemos admitido que la luz tiene por origen un movimiento vibratorio, este movimiento se trasmitirá en el eter, por ondulaciones, como el sonido en el aire.

Cada onda es una esfera, que aumenta rápidamente de diámetro, como un globo que se inflara con bastante rapidez para que su radio creciese 300,000 kilómetros por segundo. A una distancia infinita de su punto de partida, una porción pequeña de esta superficie esférica es sensiblemente plana.

Luz blanca. Colores simples.—A Newton se debe el descubrimiento de la complexidad de la luz blanca, instituyendo la experiencia clásica del espectro solar.

Por una abertura muy pequeña S (Fig. 74)

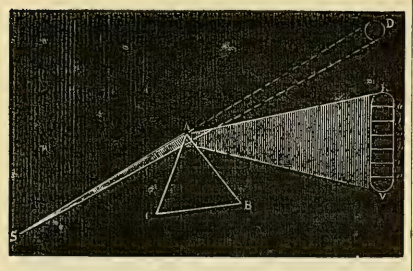


Fig. 74

hizo penetrar en un cuarto obscuro un rayo horizontal de luz solar. Este rayo, si se le hubiese dejado caminar libremente, habría ido á dibujar en una pantalla una imagen brillante y redonda D. Newton colocó en el trayecto un prisma de vidrio de aristas verticales, en la posición indicada por la figura. Inmediatamente el haz incidente se desvió de su dirección primitiva y al mismo tiempo se extendió y vino á formar en la pantalla, no ya una imagen redonda, sino una faja alargada que presentaba todos los colores del arco-iris, dispuestos en el orden siguiente: *Violeta, índigo, azul, verde, amarillo, naranjado* y *rojo*.

El violeta es el color más desviado, y se encuentra en una de las extremidades de este *espectro* colorido, en tanto que el rojo, menos desviado que los otros, se encuentra en la otra extremidad.

La luz blanca se había, pues, descompuesto en *colores simples* por medio de un prisma.

Recibiendo este espectro en un espejo que giraba lentamente y mirando el espejo en una dirección fija, Newton veía sucesivamente todos los colores del espectro; pero si la velocidad del espejo se aceleraba, el ojo veía todos los colores simultáneamente, y de esta sobreposición de las impresiones resultaba la sensación de la luz blanca. Había, pues, reconstituido, por una experiencia inversa, la luz blanca con ayuda de los colores simples.

Colores complementarios.—Ocultemos, por medio de un cuerpo opaco, una parte de los rayos del espectro, y examinemos los tintes restantes con ayuda del espejo giratorio animado de un rápido movimiento; como nos faltan colores ya no obtendremos pues, el blanco, sino otro color A. Hagamos la misma experiencia, pero esta vez ocultando los colores precedentemente examinados, y examinando en el espejo los que habíamos ocultado, tendremos otro color resultante B.

Evidentemente los colores A y B mezclados, reproducirán la luz blanca: y se llaman por ésto *colores complementarios*.

Teoría de Fresnel.—¿Cómo explicar, en la teoría de las ondulaciones, las diferencias de coloración de las diversas partes del espectro?

Fresnel ha logrado encontrar esta explicación, asimilando los colores simples á las notas musicales de la gama.

Hemos visto que todo sonido era producido por un cuerpo vibrante, engendrando una onda que llegaba hasta nuestro oído para producir allí la sensación sonora. Pero no son idénticos todos los sonidos, y sabemos distinguir muy bien una nota *aguda* de una nota *grave*. Los físicos han estudiado este caracter de la agudeza y gravedad de los diversos sonidos, y han llegado á la conclusión experimental de que los sonidos emitidos por un mismo cuerpo vibrante eran tanto más elevados cuanto más rápidas eran las vibraciones, cualquiera que fuese la na-

turaleza del cuerpo vibrante. A cada sonido corresponde pues una longitud de onda que le es propia.

Pero entonces, diréis ¿los sonidos agudos se trasmiten en el aire con mayor velocidad que los sonidos graves?

De ninguna manera; recorren con mayor velocidad la distancia que separa un nodo de otro nodo, pero como estos nodos son más numerosos, el espacio total recorrido en un segundo por un sonido, cualquiera que sea su altura, es siempre el mismo: la velocidad del sonido en el aire es de 330 metros por segundo.

Además, tenemos una prueba material de ésto, siempre que escuchamos una orquesta á distancia; la melodía y la armonía nos llegan y nos dan, con intensidad menor, la sensación exacta del trozo ejecutado: lo que no tendría lugar si los sonidos agudos de los violines y de las flautas caminasen con mayor velocidad que los sonidos graves del violoncelo y de los contra-bajos, y, en vez de una sensación agradable, no oiríamos más que una espantosa cacofonía, cuyo desagrado crecería con la distancia.

Fresnel ha asimilado los colores simples á los sonidos simples.

Ha admitido que el número de vibraciones efectuadas en un segundo por un punto luminoso que emite luz *roja*, no era el mismo que el que corresponde á la luz *amarilla*. Resulta de aquí, á la inversa, que la *longitud de la onda* será diferente para estos distintos colores. El Cuadro siguiente da los números de vibraciones efectuadas en un segundo por un punto luminoso que emite los diversos colores.

1.—*Número de vibraciones correspondientes á los diversos colores:*

Rojo	497	mil millones	por segundo
Naranjado..	528	,,	,,
Amarillo...	529	,,	,,
Verde.......	601	,,	,,
Azul.........	648	,,	,,
Indigo......	686	,,	,,
Violeta.....	728	,,	,,

Hé aquí ahora el Cuadro que da las longitudes de onda correspondientes á los diversos colores simples:

2.—*Longitudes de onda de los colores simples.*

Rojo.........	620	diez mils.	de milímetro
Naranjado..	583	,,	,,
Amarillo....	551	,,	,,
Verde.......	512	,,	,,
Azul.........	475	,,	,,
Índigo.......	449	,,	,,
Violeta......	423	,,	,,

El rojo corresponde, pues, á las notas graves de la escala musical, y el violeta á las notas agudas.

Los colores complexos.—¿Cómo explicar ahora los colores complexos, no ya los del espectro que son simples, sino los de los cuerpos naturales?

Recurriremos todavía á las propiedades de los movimientos vibratorios, y una comparación con los fenómenos sonoros nos facilitará la apreciación de la teoría de los colores.

Muchos movimientos vibratorios pueden sobreponerse unos á otros. Así, cuando una cuerda está tensa sobre una caja sonora, como la cuerda de un violoncelo, podemos hacerla vibrar toda entera. Sus dos extremidades estarán inmóviles, serán dos nodos, en tanto que su mitad vibrará con la amplitud máxima: será un *vientre*. Pero se puede herir esta cuerda con el arco de manera que, vibrando toda en conjunto, cada una de sus mitades vibre individualmente, según los contornos punteados representados por la Fig. 75. En estas condiciones, realizamos

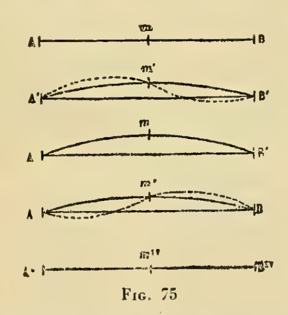


Fig. 75

la sobreposición de los dos movimientos vibratorios: el de la cuerda entera y el de sus dos mitades vibrando aisladamente. De aquí resulta un sonido complexo, formado del so-

nido fundamental y del sonido armónico sobrepuesto; esta sobreposición da al oído las sensaciones del *timbre* de los diferentes sonidos.

El *fonógrafo* es un instrumento basado en este principio: las vibraciones de una sola membrana pueden reproducir varios movimientos vibratorios sobrepuestos, repetir la palabra humana y registrarla por medio de picaduras en un cilindro maleable.

Los colores complexos, tales como el castaño, los diferentes matices del verde, etc., se explican por un mecanismo análogo. Resultan de la sobreposición de varios movimientos vibratorios simples.

Coloración de los cuerpos.—Digamos á este propósito lo que se entiende por *color* de los cuerpos.

El color resulta de la difusión de los rayos que iluminan un cuerpo. Este cuerpo absorbe algunos y refleja otros cuya mezcla produce en el ojo la expresión de un tinte determinado. Un tapiz nos parece rojo porque refleja sobre todo la luz roja y absorbe los otros colores.

Los cuerpos que reflejan todos los rayos solares, cualesquiera que sean, nos parecen blancos; los que los absorben todos, al contrario, nos parecen negros.

Es evidente, según ésto, que el color aparente de un cuerpo para nuestro ojo, debe variar con la naturaleza de la luz que lo alumbra; no es el mismo á la luz del día ó á la luz eléctrica, que son luces blancas que contienen todos los rayos, que á la luz exclusivamente amarilla del gas. Con una luz monocromática, tiene por fuerza el tinte mismo de esa luz.

(Continuará.)

Alfonso Berget.

JUGUETES CIENTÍFICOS[1]

V

Entre los muchos juguetes que ilustran el fenómeno de la luz, el más sencillo es la lente de agua.

Consiste, Fig. 76, en un globito lleno de agua y provisto de un brazo de alambre puntiagudo destinado á sostener el objeto que se va á examinar. Es una lente Coddington que carece de diafragma central. Funciona muy bien como microscopio de poco aumento, é ilustra el principio de la refracción como lo presentan las lentes. Recibe los rayos divergentes del objeto colocado en el foco, y los refracta, haciéndolos converger en el lado opuesto del globito; pero no todos los rayos convergen exactamente en el mismo punto, por lo cual la imagen, salvo en el centro del campo, está deformada y es poco clara. Esto es efecto de la aberración esférica.

Fig. 76.—

El prisma, Fig. 77, se halla tanto en la lista de los juguetes como en la de los instrumentos científicos.

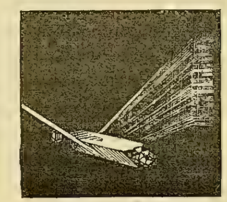


Fig. 77.—El prisma

Descompone la luz y recombina el rayo dispersado formando de nuevo luz blanca. Cuando se pone á la luz del Sol, da un hermosísimo espectro. Hasta puede dar un prisma común, varias lineas de Fraunhofer, poniéndolo en frente de una estrecha abertura al través de la cual éntre un rayo de luz á un cuarto obscuro. Uno de los lados del prisma que sirve en este experimento, debe disponerse de modo que haga un ángulo muy pequeño con el rayo incidente. El espectro contendrá cierto número de líneas negras delgadas, conocidas con el nombre de líneas de Fraunhofer.

Estas líneas nos enseñan la constitución del Sol.

El principio que ilustra este experimento es la base del espectroscopio.

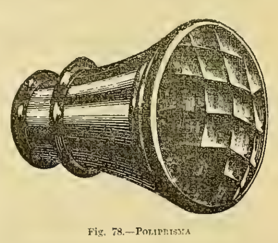


Fig. 78.—Poliprisma

Un vidrio plano convexo que tiene cierto

1. Continúa. Véase Cosmos, p. 61.

número de facetas formadas en su cara convexa, constituye el juguete conocido con el nombre de poliprisma, Fig. 78. Las facetas forman ángulos ligeramente diferentes con la cara plana del vidrio, por lo cual los rayos se refractan diferentemente en cada faceta, produciendo una imagen. Un hombre visto al través de este instrumento, aparece multiplicado. Una moneda se reproduce tantas veces como facetas hay, y una estufa se ve como una ciudad que es presa de las llamas.

El espejo cilíndrico, Fig. 79, da la imagen de un objeto ordinario, muy contraída en el sentido de la horizontal. Las estampas que acompañan á estos

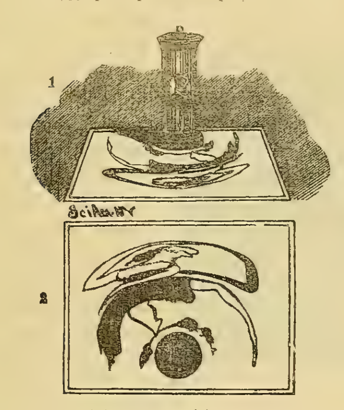


Fig. 79.—1. Espejo cilíndrico convexo
2. Figura deformada que debe verse en el espejo

espejos, están deformadas de tal modo que el objeto es inconocible mientras no se mira en el espejo, el cual corrige la imagen.

Trazando el rayo incidente de un punto de la estampa hacia el punto correspondiente de la imagen en el espejo, y trazando el rayo reflejado del mismo punto del espejo hacia el ojo, se verá que en este punto, como en todos los espejos, se aplica la sencilla ley de la reflexión; esto es, que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

El espejo cilíndrico-cóncavo, es en sus efectos el reverso del espejo ya descrito.

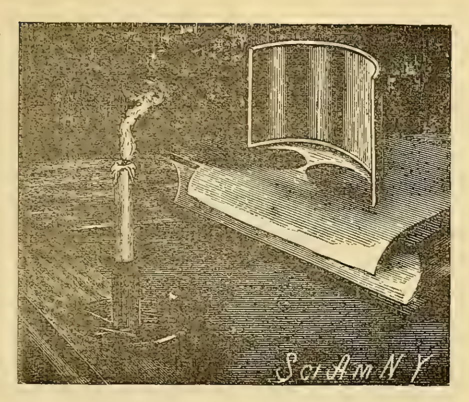


Fig. 80.—Espejo cilíndrico-cóncavo. Cáustico.

Produce una imagen ensanchada lateralmente de un objeto estrecho, y mientras el espejo cilíndrico convexo dispersa la luz de un foco lejano, el espejo cóncavo la hace convergente; pero como en el caso del microscopio de agua, los rayos reflejados no concurren en un solo punto, sino que se cruzan formando curvas cáusticas. Estas curvas pueden verse parando un espejo cóncavo cilíndrico ordinario, sobre una superficie blanca, y poniendo una pequeña luz, una vela por ejemplo, á corta distancia del espejo, como se ve en la Fig. 80. No es necesario un espejo cóncavo para este experimento. El mismo fenómeno puede presentarse observando un vaso lleno parcialmente de leche, dispuesto en relación conveniente

Fig. 81.—Espejo esférico

con la luz. La superficie interior del vaso sirve de espejo, y la superficie de la leche sirve para el mismo propósito que el papel blanco. Un anillo cilíndrico de servilleta muestra las curvas en condiciones semejantes. De hecho, una superficie cilíndrica cóncava brillante presentará el mismo fenómeno.

El espejo esférico convexo, Fig. 81, deforma las imagenes á un grado notable. Un globo de vidrio plateado cogido en la mano, da una imagen del experimentador algo semejante á la que se ve en la Fig. 81.

Las partes que están más próximas al espejo se han exagerado considerablemente, mientras que las otras partes han disminuido con mucha desproporción.

La imagen en un espejo convexo está aparentemente detrás de la superficie reflejante, y siempre es más pequeña que el objeto mismo.

El espejo esférico cóncavo, Fig... 82, produce efectos que son inversos de los que se acaban de describir; y aunque en este caso como en el otro, la imagen *virtual* aparece detrás del espejo, la imagen está aumentada. La imagen *real* que aparece en frente del espejo cóncavo, puede ser más grande ó más pequeña que el objeto mismo, según la posición que tenga el objeto relativamente al espejo y al observador.

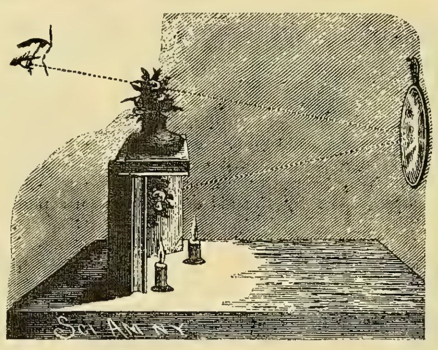


Fig. 82.—Espejo cóncavo

Una vela colocada entre el centro de curvatura del espejo y el foco principal, forma en el aire una imagen invertida, que es más grande que ella misma.

El ramillete fantasma, Fig. 82, que es una ilusión óptica interesante y muy hermosa, se produce colocando un manojo de flores (naturales ó artificiales) en posición invertida, detrás de algún objeto que lo oculte, y proyectando su imagen en el aire por medio de un espejo cóncavo.

Una lente manual de aumento basta para este propósito, si está á la longitud focal verdadera; y unos cuantos libros pueden servir para ocultar el ramillete.

Dos libros empastados de negro se paran y arreglan en ángulo, y un tercer libro se pone horizontalmente sobre los primeros.

El ramillete se cuelga invertido en el ángulo de los libros, y se pone un vaso en el libro superior, sobre el ramillete colgante. El espejo cóncavo se dispone de modo que la prolongación de su eje biseccione el ángulo formado por líneas trazadas desde la parte superior del vaso y de la parte superior del ramillete suspendido, y se aleja del ramillete y del vaso á una distancia próximamente igual á su radio de curvatura.

Una pequeña experiencia determinará la posición correcta del espejo.

Cuando se haya conseguido la colocación apropiada, una imagen *real* del ramillete aparece admirablemente en el aire arriba del vaso. Con un buen espejo y colocación propia, la ilusión es muy completa. Estando el ramillete invertido, la imagen está derecha.

En el grabado se representa un modo de iluminar el ramillete, con muy buenos resultados, debido al Profesor W. Le Conte, de Brooklyn. Se hace colocando una vela cerca y á cada lado del ramillete y detrás de los libros.

Y además, coloca todo el aparato en una tabla que descansa en un pivote, para que se mantenga en posición horizontal, permitiendo al fantasma el ser visto por muchos espectadores.

Este sencillo experimento ilustra el principio del telescopio reflejador de Herschel. En este instrumento la imagen del objeto celeste se proyecta en el aire por reflexión y es aumentada por las lentes del ocular.

G. M. H.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA CARLOS PACHECO (CERCA DE CACAHUAMILPA)

FONDO DEL ÚLTIMO SALÓN

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I | Tacubaya, D. F., 1º de Abril de 1892 | Núm. 7

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO
AL ESTUDIO
DE LA RESISTENCIA DEL AIRE
Y PROYECTO DE UN APARATO
PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE
LOS VALORES PARCIALES
DE DICHA RESISTENCIA [1]

PARTE TEORICA

FUERZA DEL VIENTO

11.—*Examen de los factores de la fuerza del viento.*—Según las diversas circunstancias que examinaremos dentro de un momento, el viento tendrá una energía más ó menos grande cuyo valor nos será facil estimar aplicando los principios de Mecánica.

Para ésto, sea *AB*, Fig. 83, una corriente de aire cualquiera que se desaloja de *A* hacia *B* con una velocidad determinada que llamaremos v.

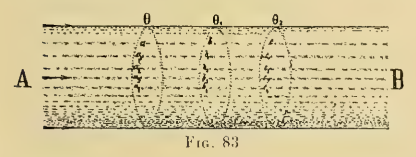


Fig. 83

Esta corriente no es otra cosa que el movimiento simultáneo de un sistema de puntos materiales homogéneos, una especie de ejército de moléculas de aire más ó menos aproximadas unas á otras; pero siempre equidistantes entre sí para un mismo viento y que se adelantan todas en el mismo sentido.

Dividamos la corriente en cuestión *AB* en una serie de secciones paralelas θ, θ_1, θ_2, etc., normales á la dirección del viento. Es claro que todas estas secciones están formadas del mismo número de moléculas de aire, poseyendo cada una de estas últimas la misma masa y la misma velocidad; por consecuencia, lo que se diga de la fuerza de una molécula cualquiera *a*, podrá decirse también de la molécula *b*, de la molécula *c*, etc.; y lo que se diga de la fuerza viva de cualquiera de las secciones θ, en el instante *t*, se aplicará igualmente á las demás y á la fuerza del viento por completo, en el mismo instante *t*.

No perdamos de vista la circunstancia del *tiempo*, porque además de las confusiones que podrían producirse relativamente á la medida de la masa, nos expondríamos á no hacer ninguna diferencia entre la manera de estimar la medida del efecto y la medida de la causa.

Ahora que ya está establecido que la fuerza viva del viento no es distinta de la de una sección normal á la dirección de este viento, examinemos una sección cualquiera, θ, por ejemplo.

Si llamamos *m* la masa de una molécula de aire, su fuerza viva será:

$$\frac{mv^2}{2}$$

Considerando en su conjunto el sistema de moléculas a, a_1, a_2 ..... n formado por la sección θ, la fuerza viva del sistema es igual á la suma de las fuerzas vivas de los diferentes puntos que lo componen; y, como la fuerza viva de cada punto es la misma, se deduce que la mayor ó menor fuerza viva del sistema no depende sino del número más ó menos grande de moléculas que contenga. De suerte que si llamamos *n* el número de moléculas, la fuerza viva en cuestión será:

$$\frac{v^2mn}{2}$$

1. Continúa. Véase Cosmos p. 81.

Ahora bien, es evidente que la masa total *mn* depende, por una parte, de la densidad de cada una de las moléculas ó, lo que es lo mismo, de la densidad del aire, y, por otra parte, del tamaño ó magnitud de la sección; porque no hay duda de que á una sección más ó menos grande, corresponde un número más ó menos grande de moléculas. De manera que llamando *d* á la densidad del aire, el producto *mn* equivale al producto θd; de donde:

$$\frac{v^2 mn}{2} = \frac{v^2 \theta d}{2}$$

12.—*Fórmula general.*—Por consecuencia, si llamamos *I* la intensidad ó energía dinámica de la fuerza del viento tendremos:

$$I = \frac{v^2 \theta d}{2} \qquad (1)$$

13.—*Coeficiente de I.*—Es claro que cuando se haya convenido en dar á v, θ y d, valores determinados se tendrá el coeficiente de *I*, es decir, la unidad de intensidad bajo la unidad de velocidad, de sección y de densidad.

14.—*Consideraciones sobre la obtención y la significación de la fórmula general.*—Este coeficiente no es, como se ve, más que el valor de la fuerza de una sección normal y determinada de un viento que tenga una velocidad y una densidad fijas. La determinación abstracta del valor de *I* ha sido tanto más facil de obtener cuanto que han sido eliminadas todas las causas de complicación y cuanto que se encuentra así desprendida de toda resistencia particular.

En efecto, no olvidemos que hemos obtenido la expresión (1) basándonos pura y sencillamente en consideraciones relativas á la fuerza del viento; nos da únicamente, como se dice en la dinámica moderna, una cualidad del viento: su aptitud para vencer los obstáculos que puedan presentársele; pero no nos hace presentir nada referente á estos obstáculos, cuerpos ó planos que reciban la acción del viento; θ es, pues, como lo habíamos dicho, la sección del viento considerada; pero no podría representar en manera alguna la superficie de los cuerpos sometidos á la acción del aire. Nos ocuparemos en tiempo oportuno de la resistencia que los cuerpos oponen al viento y diremos también lo que, en nuestra opinión, conviene entender especialmente por las palabras *resistencia del aire* (§§ 24 y 25).

15.—*Ambigüedad de la expresión resistencia del aire.*—*Consecuencias.*—Esta expresión, aunque consagrada por el uso, es ambígua. En efecto, se ha confundido bajo la denominación *resistencia del aire,* por una parte, dos cosas muy distintas: la *fuerza del viento* y la *resistencia que le oponen los cuerpos* sobre los cuales se aplica esta fuerza; y por la otra, dos clases de resistencias: la *resistencia util* y la *resistencia pasiva.* De allí procede el desacuerdo que se nota en los autores respecto de la fijación del ó de los coeficientes de la resistencia del aire. Además, esta fijación no puede ser sino posterior á la del valor de *I*, porque antes de conocer la naturaleza y la cantidad de la fuerza en acción, no es posible saber en que se transforma esta fuerza después de haber obrado.

Pero la confusión principal sobre la cual queremos insistir especialmente, es la que se refiere á las dos partes ya citadas del estudio de la resistencia del aire y que se produce entre la *fuerza* ó el viento, cuyos elementos son independientes del cuerpo que recibe la acción, y el *cuerpo* mismo cuyos elementos son independientes de la velocidad y de la cantidad del viento.

La confusión de que se trata ha tenido lugar con mucha frecuencia y de diversas maneras: por ejemplo, la *cantidad,* elemento del viento, ha sido confundida con la *inclinación,* elemento de la superficie expuesta á la acción del viento; la *sección del viento* con la *superficie del cuerpo* ó aun con la *inclinación de esta superficie,* etc.

Pero mejor se comprenderá más adelante la razón de lo que acabamos de decir. Continuemos ocupándonos de la expresión

$$I = \frac{v^2 \theta d}{2}$$

16.—*Fórmula de* I *en función de los elementos de la densidad* d *del aire.*—Se sabe que la densidad *d* del viento varía: 1°, con la temperatura; 2°, con la altura á que se con-

sidera este viento; 3°, con el estado higrométrico de la atmósfera.

De ésto resulta que para dar á la expresión de I toda la connotación de que es susceptible y para poder aplicarla así á todos los casos, teniendo en cuenta las circunstancias de variación, se debe sustituir el valor de d en función de las cantidades ya mencionadas. Este valor de d, tomado de la Física es:

$$d = 1^{g.}\ 293\ \frac{1}{1+\alpha t}\ \frac{H - \frac{5}{8}Fe}{760}$$

fórmula en la que $1+\alpha t$ es el binomio de la dilatación, H la presión atmosférica, F la tensión del vapor saturado á t grados y e el estado higrométrico.

Haciendo la sustitución indicada y reduciendo, se tiene para valor final de I la fórmula de aplicación inmediata:

$$I = \frac{v^2\ \theta\ 1^{gr.}\ 293\,(8H - 5Fe)}{12160\,(1+\alpha t)} \qquad (2)$$

17.—*El efecto de* I *depende de los valores positivos y negativos de la resistencia total.* —Habiéndose obtenido este resultado se sabe, por otra parte, que el efecto de I ó la variación de la potencia viva depende de las variaciones de la suma algebráica de los trabajos de las fuerzas resistentes interiores y exteriores del sistema considerado. Siendo estos trabajos, en realidad, los valores positivos y negativos de la resistencia total, los daremos á conocer en el capítulo siguiente, después de haber procedido al análisis de dicha resistencia; sin embargo, para abreviar y generalizar la exposición de ideas, usaremos solamente la fórmula (1) en el curso de este trabajo.

RESISTENCIA
QUE LOS CUERPOS PRESENTAN Á LA ACCIÓN DEL VIENTO

18.—*División de los atributos y de las circunstancias que influyen en los cambios de resistencia.—Clasificación.*—La resistencia que los cuerpos oponen á la acción del viento es muy variable porque depende de circunstancias muy diversas y que cambian con la naturaleza de estos cuerpos.

Estas diversas circunstancias son las que vamos á examinar.

Dividamos desde luego los cuerpos en dos grandes grupos: los cuerpos regulares y los cuerpos irregulares, y cada uno de estos grupos en tres categorías: cuerpos de superficie plana, cuerpos de superficie curva y cuerpos de superficie mixta.

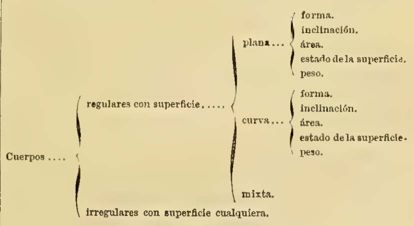
Los cuerpos de superficie plana reunen cinco elementos fundamentales que son: 1, la forma ó figura del plano; 2, su inclinación con respecto á la dirección del viento; 3, su extensión ó área; 4, el estado de la superficie; y 5, el peso del cuerpo.

Los cuerpos regulares de superficie curva contienen los mismos elementos que los anteriores con excepción, sin embargo, de la inclinación que está comprendida en la regularidad misma de la superficie curva de estos cuerpos (§ 54).

De igual manera, los cuerpos regulares de superficie mixta no tienen elemento distinto de los que acabamos de enumerar.

En fin, los cuerpos irregulares de cualquiera superficie, no ofrecen igualmente en su examen sino elementos semejantes á los que hemos indicado ya, porque la irregularidad del conjunto puede reducirse á una regularidad convencional de partes más ó menos pequeñas donde se encuentran separadamente los elementos en cuestión.

El cuadro siguiente resume la clasificación que precede:



19.—*Variaciones fundamentales de la resistencia total.*—Esta variedad y esta complexidad en los elementos de la resistencia de los cuerpos, son menores de lo que parecen á primera vista, si se recuerda sobre todo que lo que se relaciona en general con el estudio de los cuerpos regulares, se aplica igualmente al estudio de los cuerpos irregulares.

En resumen, las variaciones fundamentales que deben estudiarse se reducen á las

cinco siguientes, que nos limitaremos á designar en lo sucesivo por medio de las letras colocadas entre paréntesis:

ELEMENTOS PARCIALES DE LA RESISTENCIA TOTAL (R)

1º	forma ó *poder marginal*.	(m)
2º	estado de la superficie ó *poder superficial*.	(s)
3º	inclinación ó *poder angular*. .	(a)
4º	área ó *poder extensional*	(e)
5º	peso ó *poder ponderal*.	(p)

bien entendido que la palabra forma no se aplica aquí sino á las figuras diversas que puede afectar una superficie plana cualquiera.

20.—*Idea general del método de experimentación.*—Todos los elementos parciales de la resistencia total, así como lo veremos más adelante, deben y pueden felizmente estudiarse aislados y en el orden de su sencillez relativa. El método general consiste en operar sobre cuerpos en los cuales *no se haga variar más que á aquellos elementos que se trate de determinar, quedando iguales los demás.* Por ejemplo, la influencia de la forma en el valor total de la resistencia deberá buscarse por medio de cuerpos de diversas formas (polígonos, círculos, elipses) pero que tengan todos igual inclinación, igual área é igual estado de superficie; de la misma manera se llegará á conocer la influencia de la inclinación, sirviéndose de cuerpos de igual forma, de igual área y de superficie idénticas, pero cuyas inclinaciones de superficie sean distintas y así sucesivamente.

En un capítulo próximo daremos algunas explicaciones importantes acerca de la estimación de los valores de *e* y de *a*.

RELACIÓN ENTRE LA FUERZA DEL VIENTO
Y LA RESISTENCIA DE LOS CUERPOS QUE RECIBEN SU ACCIÓN

21.—*Maneras diversas de considerar esta relación*—Vamos ahora á examinar en su conjunto las dos partes esenciales que componen el estudio de la resistencia del aire.

A fin de llegar á una expresión general que nos permita establecer después la manera de resolver los casos fundamentales de que hablamos anteriormente, imaginemos por una parte, el viento en acción; por la otra, un cuerpo cualquiera sometido á esta acción.

Pueden presentarse tres casos:

1º *El viento es activo ó el aire se desaloja.*

2º *El viento es pasivo ó el cuerpo se desaloja.*

3º *El viento y el cuerpo se desalojan* . . . . en el mismo sentido. / en sentido contrario. / formando un ángulo.

Se comprende sin esfuerzo que, conforme al principio de la igualdad de la acción y de la reacción, el estudio del primero de estos tres casos comprende el de los otros dos. Este primer caso es, pues, el único de que nos ocuparemos aquí, basándonos en las consideraciones generales siguientes.

22.—*Fórmula general.*—Cuando una superficie libre cualquiera, recibe la acción del viento, *participa del movimiento de este viento y absorbe una parte de la fuerza motriz*, en virtud de las resistencias pasivas ó reacciones que tienen lugar entre la acción del viento y la superficie en cuestión; de suerte, que la fuerza del viento se emplea: 1º, *en mover la superficie;* 2º, *en vencer las resistencias pasivas,* es decir, las resistencias debidas al frotamiento de las moléculas de aire sobre esta superficie.

Ahora bien, si consideramos (tal como conviene considerarlo, en general) el movimiento de la superficie como un trabajo útil y los frotamientos ó resistencias como un trabajo pasivo, reconoceremos que la fuerza del viento en movimiento es igual á la suma de estos trabajos resistentes; sea, llamando u el movimiento de la superficie y empleando las notaciones establecidas:

$$I = u + R \qquad (3)$$

23.—*Expresión de R.*—El trabajo util u se determina multiplicando el peso del movil sometido á la acción del viento por la velocidad de este movil; pero como ya conocemos el valor de la intensidad I [(1) p. 98] deduciremos de la fórmula (3) el valor de R, es decir, el trabajo debido á los frotamientos:

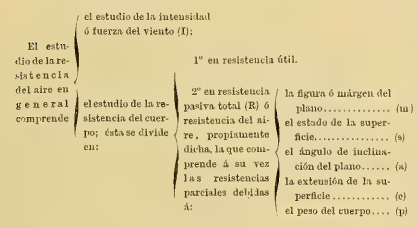
$$R = I - u \quad \text{ó} \quad R = \frac{v^2\,\theta\,d}{2} - u \qquad (4)$$

Tal es, á nuestro juicio, la expresión general de la resistencia del aire, y la manera de considerar á R que no es en realidad sino un trabajo pasivo.

24.—*Significación de la expresión "resistencia del aire".*—Como se ve, la resistencia del aire comprende, por una parte, la resistencia debida á los frotamientos, y por otra, la resistencia debida al trabajo util.

Con objeto de conservar en los términos su acepción más general y evitar toda ambigüedad en su empleo, llamaremos *resistencia del aire* en particular, á la resistencia debida á los frotamientos, es decir, *al conjunto de las resistencias pasivas.*

25.—*Connotación y división general del estudio de la resistencia del aire.*—Para dar mayor claridad á la división del estudio de la resistencia del aire, así como á las expresiones empleadas en este trabajo, hemos creído util establecer el cuadro siguiente:



26.—*Expresión de u.*—Estas explicaciones muestran que la fórmula (4), completamente general, no nos da más que el valor de la resistencia total de los diversos frotamientos que tienen lugar entre el viento y el movil, frotamientos que varían, según dijimos, con la forma, la inclinación, el área, el estado de la superficie y el peso del movil referido. Nada nos dice aún de las resistencias parciales cuyo conocimiento nos permitirá determinar el trabajo util del viento para cada caso en particular, empleando la misma ecuación bajo esta forma:

$$u = I - R = \frac{v^2 \theta d}{2} - R \qquad (5)$$

27.—*Pluralidad de las causas y mezcla de los efectos.*—Pero el estudio detallado de estas resistencias parciales debe referirse á casos muy diversos en los cuales encontramos, así como lo hemos visto, pluralidad de causas y mezcla de efectos.

Sabemos ya que I (el poder motor, la fuerza del viento) depende de una pluralidad de causas que son v, θ. d; á su vez, d es producida por diversos antecedentes variables: t, H, e, α. Por otra parte, la resistencia en general se compone de la resistencia útil u y de la resistencia pasiva total R, la cual resistencia R es un *efecto homogéneo compuesto de la mezcla variable* de diversos efectos parciales que son: m, s, a, e, p. El estudio precitado exige, por consecuencia, un nuevo contingente de conocimientos que trataremos de adquirir con el precioso concurso de la experimentación y de la deducción combinadas [1].

EXPLICACIONES Y DEDUCCIONES PRELIMINARES RELATIVAS AL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS VALORES PARCIALES DE R

28.—*m, s y p no ofrecen dificultades.*—Sin embargo, antes de ocuparnos de algún aparato, vamos á dar todas las explicaciones preliminares que exige el estudio experimental de los valores parciales de R.

Veremos más adelante que el estudio del elemento m no ofrece dificultades; basta estudiar R desde luego en cuerpos lijeros de igual inclinación, de igual extensión ó área y cuyo estado de superficie sea idéntico, pero de diferentes formas. Se procede de una manera análoga para el estudio de los elementos s y p.

En estos tres casos, la sección del viento en acción queda invariable, puesto que la inclinación y el área de las superficies no sufren modificaciones.

1. «La inducción y la deducción combinadas, representan el método científico aplicado con su mayor fuerza á la solución de los problemas más complicados. La inducción sola, la deducción sola, son igualmente impotentes cuando se trata de grandes problemas, aun en el mundo inorgánico. . . . La inducción, tomada aisladamente, no es más que el empirismo; la deducción, si no se apoya en fundamentos reales, si no busca su base y su comprobación en los métodos inductivos no es sino una vana *teoría* en el peor sentido de la palabra.»—«El acuerdo de la deducción y de la inducción es el arte más elevado que la inteligencia humana puede practicar, no sólo para probar las proposiciones difíciles, sino para inspirar las proposiciones nuevas.»—BAIN, *Logique*, t. II, pp. 153 y 620. (2ª edición).

En cuanto á los elementos *a* y *e*, su estudio no presenta, en gran parte casi, la misma facilidad.

29.—*Examen del elemento a. Influencia de la sección.*—Examinemos desde luego la inclinación *a*.

Sea el plano *ab*, Fig. 84, que supondremos visto de perfil.

Hagamos girar el plano al rededor del punto *b*, de manera que tome sucesivamente las posiciones intermedias a_2b, a_3b, a_4b.... y conduzcámosle hasta *ab* donde el plano recibe normalmente la acción del viento *V*.

Supongamos, además, que este plano sea el rectángulo *abcd*, que hacemos girar ahora sobre su lado *ab* á fin de ponerlo de frente. En el movimiento precedente, el plano giró en realidad sobre el lado *bc*.

Para hacer más clara la explicación, representaremos la sección θ del viento por el producto de dos líneas que llamaremos *m* y *n*; es decir, $\theta = m \times n$.

En su posición a_1b; ésto es, cuando está colocado en la dirección del viento, el plano no presenta á la corriente sino el borde *ad*, de suerte que la sección del viento es casi nula. Cuando llega á ocupar la posición *ab*, el plano recibe la acción de una sección de viento igual al área misma del rectángulo, ó $m \times n$, sección del viento, igual á $ab \times bc$, área del rectángulo.

En las posiciones intermedias a_2b, a_3b, a_4b...... el área del plano no cambia, però no sucede lo mismo con la sección del viento. Tan fácilmente como en las posiciones anteriores, reconoceremos que esta sección aumenta á medida que el plano forma con su posición primera a_1b un ángulo de inclinación más abierto. Podemos concluir desde ahora que *cuando un plano recibe la acción del viento y se inclina con relación á la inclinación de éste, el valor de la sección* m×n *y, por consecuencia, el valor de la intensidad del viento es cada vez más grande á medida que aumenta el ángulo de inclinación.*

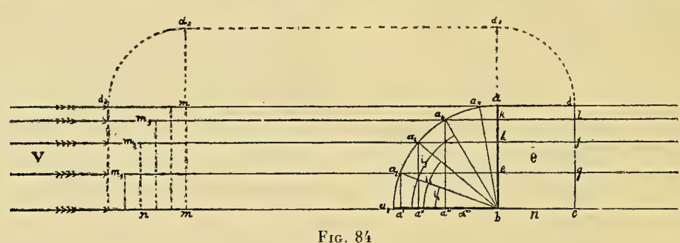


Fig. 84

30.—*Ley de variación de* I.—Veamos ahora cual es la relación que existe entre el aumento de la intensidad *I* y el aumento de los ángulos de inclinación i_1, i_2, i_3,....

Cuando el plano a_1b pasa sucesivamente por las posiciones a_2b, a_3b, a_4b....... las seccciones del viento en acción son respectivamente *begc*, *bhjc*, *bklc*....... es decir, una serie de rectángulos en los cuales el lado *bc* es común y los lados *be*=*cg*, *bh*=*cj*, *bk*=*cl*..... son cada vez mayores. Llamemos á estos lados m_1, m_2, m_3... La medida de las secciones respectivas será entonces:

$$n \times m_1,\ n \times m_2,\ n \times m_3 \ldots\ldots$$

Pero

$$m_1 = a_2 a',\ m_2 = a_3 a'',\ m_3 = a_4 a''' \ldots\ldots$$

Por otra parte

$$a_2 a' = \text{sen.}\, i_1,\ a_3 a'' = \text{sen.}\, i_2,\ a_4 a''' = \text{sen.}\, i_3 \ldots$$

Por consecuencia

$$n \times m_1 = n \times \text{sen.}\, i_1,$$
$$n \times m_2 = n \times \text{sen.}\, i_2,$$
$$n \times m_3 = n \times \text{sen}\, i_3 \ldots;$$

Los valores, pues, de las intensidades respectivas del viento para cada una de las posiciones a_2b, a_3b, a_4b.... del plano a_1b, serán, llamando I_1, I_2, I_3.... las intensidades en cuestión

$$I_1 = \frac{v^2 n \,\text{sen}^2 i_1 d}{2},\quad I_2 = \frac{v^2 n \,\text{sen}^2 i_2 d}{2},$$

$$I_3 = \frac{v^2 n \,\text{sen}^2 i_3 d}{2},\ \text{etc.}$$

Establecido ésto, podemos precisar como sigue, la ley de variación de I que expresamos más arriba:

Cuando un plano recibe la acción del viento y se inclina con relación á la dirección de éste, el valor de la intensidad del viento es proporcional al seno del ángulo de inclinación del plano.

31.—*Resistencia de los planos inclinados.* —Llamemos ahora R_1, R_2, R_3, ... las resistencias pasivas del viento correspondientes á las inclinaciones I_1, I_2, I_3, ... y u_1, u_2, u_3, ... al trabajo util respectivo. Puesto que conocemos ya los valores de las intensidades I_1, I_2, I_3, ... debidas á los cambios de sección, es evidente que las fórmulas: (fórmula (4) p. 100.)

$$R_1 = \frac{v^2 n \operatorname{sen} i_1 d}{2} - u_1,$$

$$R_2 = \frac{v^2 n \operatorname{sen} i_2 d}{2} - u_2,$$

$$R_3 = \frac{v^2 n \operatorname{sen} i_3 d}{2} - u_3. \ldots$$

NOS DAN SIN DIFICULTAD, NO OBSTANTE LOS CAMBIOS DE SECCIÓN, LOS VALORES DE LAS RESISTENCIAS DEL VIENTO SOBRE LOS PLANOS OBLÍCUOS.

Rendimiento.—Por otra parte, *comparando entre sí los valores de las resistencias útiles y los valores de las intensidades del viento correlativas para diversas inclinaciones,* podemos determinar las mejores condiciones de utilización de la fuerza del viento sobre los planos inclinados, es decir, el *rendimiento* del movil para cada caso particular de inclinación, siendo absolutamente comparable á una *máquina,* el dicho movil ó cuerpo sometido á la acción del viento.

Aplicaciones.—Es claro que despueś de esta comparación de rendimiento, tendremos una serie de valores, (diremos más adelante cómo pueden obtenerse numéricamente por la experiencia estos valores) cuyo conocimiento servirá de base para numerosas é importantes aplicaciones. El *mayor* de estos valores indicará cuál debe ser, por ejemplo, la inclinación que conviene dar exactamente á los brazos de las hélices para obtener el mejor rendimiento de estas últimas; el valor *mínimo* de la serie es de gran utilidad en muchos casos, y sobre todo para buscar la solución del problema de la navegación aérea. Hé aquí en que consiste la aplicación del valor del rendimiento mínimo de los planos inclinados.

Supongamos que el movil ó la máquina sea un aeróstato cualquiera. En este caso, para que el rendimiento $(\frac{Tu}{Tm})$ sea un mínimo, es decir, para que el trabajo util del viento considerado, esté reducido á su más simple expresión, se debe aumentar hasta donde sea posible la resistencia del aeróstato. Según la fórmula (5),

$$u = I - R$$

vemos que esta diminución puede obtenerse de dos maneras que consisten en disminuir á I ó en aumentar á R.

Pero I, ó la intensidad del viento, es una fuerza de la Naturaleza que la mano del hombre no podría modificar; R, al contrario, es, como lo sabemos, una cantidad cuyo valor depende de los valores parciales m, s, a, e y p, y que nos es posible variar á voluntad.

En efecto, si aumentamos el valor del elemento parcial a, por ejemplo, el valor de R se encontrará aumentado igualmente. Mientras más grande sea R, más pequeña será u; podemos, pues, decir que el valor de u ó la resistencia util, será tanto menor cuanto mayor sea la resistencia pasiva parcial v ó cuanto más pequeño sea el rendimiento de los planos inclinados.

A primera vista, lo que acabamos de decir del aumento de R parece comprender el mayor sofisma que pueda cometerse, porque nadie ignora que todos los que se ocupan de la solución del problema de la navegación aérea, se esfuerzan, al contrario, en disminuir la resistencia que los aeróstatos presentan á la acción del viento con el fin de neutralizar lo más que les sea posible esta acción.

Pero, en realidad, el sofisma no existe; desde luego preséntase en el espíritu á causa de la ambigüedad de la expresión *resistencia del aire,* ambigüedad que hemos pretendido hacer cesar, fijando de antemano el sentido de esta expresión y no empleándola sino para designar la resistencia pasiva, es

decir, la resistencia debida á los frotamientos.

De manera que no hay ya que temer ninguna confusión, ni puede subsistir ninguna duda acerca de los valores que se le deben dar á *R*; porque es evidente que mientras más obedezca un globo á la acción del viento, mayor es el trabajo util ó la resistencia util, y, por consecuencia, menos considerable es la resistencia pasiva; al contrario, mientras menos obedezca el globo á la acción del viento (y ésto es precisamente lo que importa obtener), menos considerable será el trabajo util y más grande, por el contrario, será la resistencia pasiva.

Teníamos, pues, razón para decir lo que hace un momento parecía paradójico: que en circunstancias iguales, el viento mueve tanto menos los areóstatos, cuanto mayor es la resistencia que éstos presentan á su acción.

Ocupémonos ahora del elemento *e*.

Agustín M. Chávez.

(Continuará.)

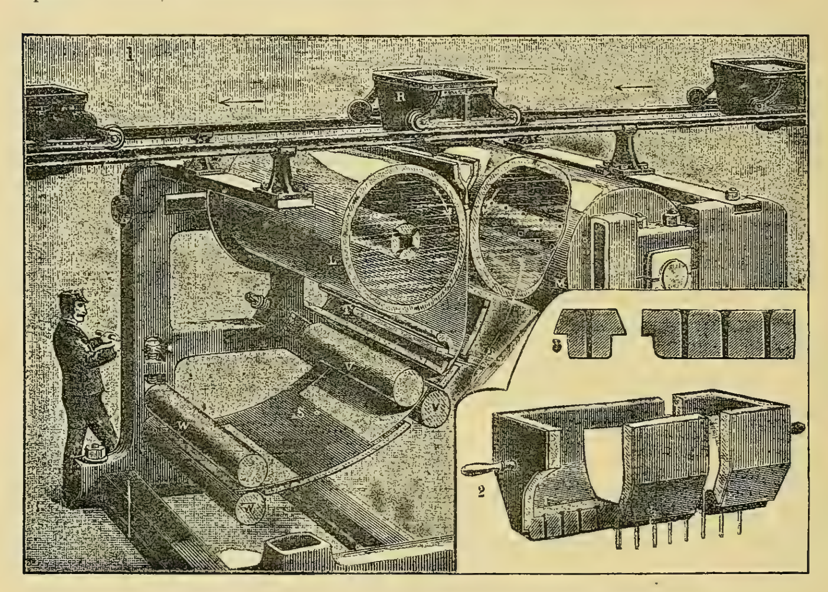


Fig. 85.—Láminas batidas directamente del hierro ó del acero fluidos

BATIDORES DE METAL FLUIDO
DE BESSEMER

En un escrito que leyó recientemente Sir Henry Bessemer ante el *British Iron and Steel Institute*, describe un laminador por medio del cual se pueden producir hojas y láminas maleables de hierro y de acero, directamente del metal fluido.

Este batidor, como puede verse en la Fig. 85, es un perfeccionamiento al que patentó él en 1857 y que no había sido mejorado á causa de las dificultades que presenta la fabricación del acero. Los rodillos consisten en dos tambores huecos *L* y *M*, en cada uno de los cuales hay un eje tubulado de acero por el cual corre el agua necesaria para mantener fríos los rodillos.

Los brazos que sostienen uno de los rodillos están fijos, mientras que los del otro son movibles, pudiéndoseles estrechar con una máquina hidráulica que está en comunicación con un acumulador, por medio del cual, si la cantidad de metal es excesiva, uno de los rodillos impedirá que haya un aumento de presión, resultando únicamente

como defecto, un ligero aumento de espesor en ese punto de la hoja, lo que puede remediarse con una batida subsecuente.

Los rodillos deben tener, de preferencia, de tres á cuatro piés de diámetro y un borde, sólo en una de las orillas, para que formen cuando estén en posición, una cañería de paredes cerradas por donde corra el metal fluido; para que el escurrimiento de éste se haga de una manera regular, se emplea un pequeño recipiente de hierro que tiene una abrazadera en cada ángulo, por medio de las cuales se sostiene sobre el armazón. Este recipiente cuya construcción aparece en las Figs. 85, 2 y 3, está revestido en el fondo con plombagina ó con tierra refractaria, y tiene además de diez á veinte agujeros de un cuarto de pulgada, poco más ó menos, de diámetro, alineados, con una forma cónica y hechos con bronce. El recipiente ha de estar perfectamente seco y sus superficies deben calentarse al rojo antes de que se usen; una vez que se encuentren en este estado, se les coloca en posición hasta que la primera carga de metal esté á punto de verificarse. El surtidor *R* es enviado al recipiente sobre rieles y tiene una ó más válvulas para regularizar la corriente.

Una cantidad casi constante, de metal, escurre así entre los rodillos, sin salpicar, por las varias aberturas del recipiente; las corrientes no caen directamente entre los rodillos, sino en un pequeño estanque formado entre las películas que se solidifican contra la superficie fría de los rodillos, quedando el metal libre de escorias flotantes.

La velocidad de los rodillos es uno de los medios de que se puede disponer para apreciar la cantidad de metal que ha quedado retenido entre ellos.

Al salir la hoja de metal de los rodillos, pasa por entre dos superficies curvas, *S* y *T*, en una de las cuales está ajustada la cuchilla *U*; la pieza, después de cortada, pasa por entre dos rodillos más *V V* y de allí, por entre un tercer par *W W* de los que va á una mesa ó desliza en una cuba llena de agua.

La construcción permite el enfriamiento y la reunión de las hojas sin ningún trabajo.

El espesor de las láminas depende de la anchura de los cilindros y se estima que cilindros de diez ó doce piés de diámetro, pueden producir hojas de tres cuartos de pulgada de grueso.

En la producción ya descrita, la exposición á la influencia oxidante de la atmósfera, antes de su inmersión en el agua, es tan corta que no merece mencionarse; y puesto que no hay envoltura en los batidores, la pérdida de metal es insignificante.

(*Scientific American*, LXV, p. 343.)

FOTOGRAFÍA DE LOS COLORES

POR EL MÉTODO INTERFERENCIAL

DE M. LIPPMANN [1]

Y

INTERFERENCIAS DE LA LUZ

Experiencia de los dos espejos.—FRESNEL había considerado los fenómenos luminosos como producidos por vibraciones. La luz debe, pues, presentar las particularidades de todos los movimientos ondulatorios, y debe ser posible producir interferencias con dos ondas luminosas.

A este efecto, se toman dos espejos que formen entre sí un pequeño ángulo: un punto luminoso colocado por delante da, detrás de los espejos, dos imágenes muy próximas que pueden considerarse cada una como el centro de una onda distinta.

Si estas ondas, al llegar á un punto, son tales que hayan recorrido caminos diferentes y su diferencia de marcha sea, ó una semi-longitud de onda, ó un número impar de semi-longitudes de onda, ese punto tendrá en un mismo instante dos velocidades iguales y de signos contrarios: habrá, pues, anulación de movimiento vibratorio; es decir, obscuridad. Por el contrario, habrá acrecentamiento de luz en todos los puntos en que las dos ondas hayan, ó recorrido el mismo camino, ó recorrido caminos cuya diferencia sea un número entero de longitudes de onda.

1. Continúa. Véase Cosmos p. 90.

Si se ha tenido cuidado de operar con una luz perfectamente monocromática, se tendrá, sobre una pantalla colocada en frente de los dos espejos, una serie de franjas, alternativamente brillantes y obscuras, paralelas á la intersección de los dos espejos, como lo representa la Fig. 86.

Fig. 86

Si hemos operado con luz amarilla y la reemplazamos por luz más refrangible, luz violeta por ejemplo, las franjas parecerán estrecharse.

Si, en fin, empleamos luz blanca, el efecto producido será la resultante de los efectos parciales que se obtendrían con cada uno de los colores simples separadamente: se tendrán, pues, franjas irisadas, que presentan los diferentes colores del espectro.

Interferencias en la reflexión normal.—La experiencia anterior es muy brillante y facil de repetir: nos prueba claramente la existencia de las interferencias luminosas. Podemos, pues, estar ciertos de que cuando una onda directa y una onda reflejada se encuentren, podrán y deberán interferir.

En particular, y ésto es de una importancia capital para el asunto que nos ocupa, cuando se hace caer luz perpendicularmente sobre la superficie de un espejo plano, la onda reflejada interferirá con la onda directa, dando nacimiento delante del espejo, á una serie de planos paralelos, alternativamente brillantes y obscuros: los planos obscuros corresponden á las interferencias, y la vibración luminosa se extingue allí; por el contrario, se duplica en los planos luminosos. Dos planos obscuros consecutivos (dos planos *nodales*, como se dice en Física) están separados por un intervalo de una semilongitud de onda. Sucede lo mismo para dos planos *ventrales* consecutivos.

Este fenómeno se produce siempre que una onda se refleja sobre un espejo; vamos á ver lo que tiene lugar cuando la luz encuentra una lámina delgada.

Anillos coloridos de Newton.—Las interferencias nos van á servir ahora para explicar uno de los fenómenos naturales más interesantes: quiero hablar de los colores que presentan las láminas delgadas.

Todo el mundo ha visto esos tintes maravillosamente puros que presentan las burbujas de jabón. Examinándolas, se reconocen fácilmente los tintes simples del espectro. Desgraciadamente se prestan mal al estudio, á causa de su naturaleza fugitiva y voluble.

El genio de Newton había presentido la causa del fenómeno: el ilustre físico la veía en la delgadez misma de la lámina líquida que forma la burbuja. Quiso entonces reproducir el fenómeno con mayor regularidad, y hé aquí la disposición que adoptó.

Sobre una lámina de cristal rigurosamente plana, Fig. 87, se pone por su cara esférica una lente plano-convexa *ADBE*, que toca por un solo punto, el punto *E*, á la lámina. A partir de este punto, las dos láminas

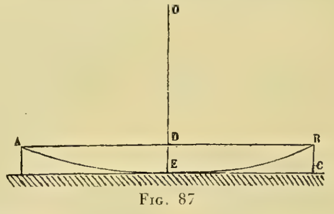


Fig. 87

están separadas por una capa de aire tanto más gruesa cuanto más lejana esté del punto de contacto.

En estas condiciones, hé aquí lo que se observa:

Si se ilumina este sistema de los dos vidrios así sobrepuestos con luz monocromática (como la luz amarilla que resulta de la combustión de una lámpara de alcohol salado), se ve *por reflexión* una mancha negra central rodeada de anillos concéntricos alternativamente brillantes y obscuros. Estos anillos no están equidistantes: se estrechan tanto más cuanto más lejanos se hallan del centro negro correspondiente al punto de contacto de los dos vidrios.

Empleando una luz de naturaleza diferente, se ve aumentar ó disminuir el diámetro de los anillos, según que la longitud de onda de la luz empleada sea más grande ó más pequeña.

Resulta de éso, que si se ilumina el aparato con luz blanca, se tendrá la sobreposición de los efectos obtenidos con las diversas luces simples. Los colores no coinciden; por consiguiente no se tendrá un sistema de anillos alternativamente negros y blancos, sino anillos matizados con los colores del arco-iris, absolutamente como lo están las franjas de interferencias en los espejos de FRESNEL cuando se emplea la luz blanca.

Pero no es ésto todo. En lugar de mirar el sistema de nuestros dos vidrios *por reflexión*, lo podemos ver *por transparencia*, es decir, interponerlo entre nuestro ojo y la luz difusa. En este caso, se observan aún anillos, pero son inversos de los precedentes: allí donde había un anillo blanco, observamos un anillo obscuro y recíprocamente. Por ejemplo, el centro que era obscuro y formaba una mancha negra cuando se miraba el sistema por reflexión, se vuelve brillante cuando se le observa por transparencia, y, si nos servimos de la luz blanca, los anillos que se observan del segundo modo, tienen exactamente los colores *complementarios* de los que se habían observado en primer lugar.

FIG. 88

Leyes del fenómeno.—NEWTON estudió más de cerca esta admirable experiencia.

Ponía su ojo en *O*, en la vertical *ODE;* tomaba con un compás los diámetros sucesivos de los diversos anillos y medía en seguida la separación de las piernas del compás por medio de una regla dividida.

Dos sabios franceses, DE LA PREVOSTAYE y DESAINS inventaron, para estudiar los anillos de NEWTON, un aparato muy preciso que es el que representa la Fig. 88.

El sistema de los dos vidrios, lente y cristal, se ve en la figura con los anillos que se producen y que se pueden observar más cómodamente con ayuda de un anteojo. Los dos vidrios están sobre una pieza movil que puede hacerse mover á lo largo de una regla dividida por medio de un tornillo micrométrico, el cual le imprime desalojamientos tan pequeños como se quieran y conocidos muy exactamente. Se alumbra el todo con luz amarilla.

Midiendo así con el mayor cuidado los diámetros sucesivos de los diversos anillos, se ha podido enunciar la siguiente ley:

Los espesores de los anillos obscuros son iguales á los múltiplos pares sucesivos del cuarto de la longitud de onda de la luz empleada.—Los espesores de los anillos brillantes son iguales á los múltiplos impares de la misma cantidad.

Teoría de los anillos de NEWTON.—Hay pues, una relación entre las propiedades de los anillos y la longitud de la onda. Las propiedades de las interferencias van ahora á permitirnos explicar el fenómeno.

Representemos una lámina delgada transparente, *ABCD* (Fig 89) limitada por dos superficies muy vecinas *AB* y *CD:* por ejemplo, una capa de aire comprendida entre dos láminas de vidrio. Lancemos sobre el aparato un rayo luminoso *SI:* antes de continuar su camino á través de la capa de aire, una porción de este rayo se reflejará sobre la primera lámina de vidrio, según *IR;* la otra porción llegará hasta la segunda lámina *CD*, sobre la cual se reflejará según *STM*.

Los dos rayos reflejados *IR* y *TM* han recorrido caminos diferentes: el segundo habrá recorrido, además del camino recorrido por el primero, la línea quebrada *IST; tendrá, pues, un retardo respecto del primero.*

Según que este retardo sea un múltiplo impar ó par de la semi-longitud de onda, los dos rayos reflejados interferirán ó darán un

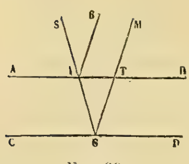


Fig. 89

aumento del color que tenga la misma longitud de onda.

Las láminas delgadas permiten, pues, tener la sensación de los colores, aunque estén formadas de una substancia perfectamente transparente.

Los colores de las láminas delgadas, por otra parte, no toman la forma de anillos, sino á causa de la disposición de la lente sobre la lámina de cristal. Si las dos caras reflejantes son paralelas, se tienen franjas rectilíneas ó poco curvas, que se parecen á las franjas de la experiencia de los dos espejos. Si el espesor fuese rigurosamente constante, se tendría un color uniforme.

Alfonso Berget.

(Continuará.)

JUGUETES CIENTÍFICOS[1]

VI

El kaleidoscopio, Figs. 90 y 92, es uno de los juguetes ópticos más hermosos y económicos. Puede comprarse un kaleidoscopio corriente en cinco ó diez centavos. Algunas veces está montado cuidadosamente en un soporte y provisto de objetos especialmente preparados. Consiste en un tubo que contiene dos espejos largos, que comunmente son tiras de vidrio corriente, dispuestos en un ángulo de 60°, con un vidrio plano en el extremo de los espejos, luego un espacio estrecho y un vidrio exterior que sirve de fondo. El espacio se llena en parte de pedacitos de vidrio quebrado, vidrio torcido, tela metálica, etc. Los espejos pueden arreglarse en cualquier ángulo que sea parte alícuota de 360°. Cuando los espejos *ab* están inclinados en ángulo de 60°, como en el

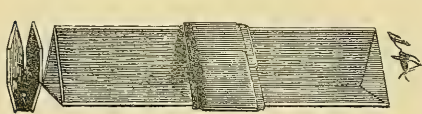


Fig. 90.—Partes del kaleidoscopio

1. Continúa. Véase Cosmos, p. 94.

caso presente, son seis las imágenes, si el objeto *c* se cuenta por una.

Las imágenes adyacentes al objeto están formadas por las primeras reflexiones del objeto. Las imágenes en los segundos sectores están formadas por las segundas reflexiones, y las dos imágenes coincidentes en el sector diametralmente opuesto al objeto, están formadas por las terceras reflaxiones.

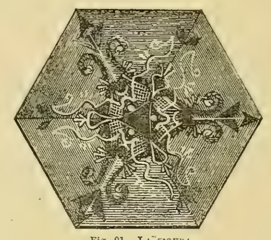


Fig. 91.—La figura

Fig. 92.—El kaleidoscopio

En la mayor parte de los kaleidoscopios se añade un tercer espejo que multiplica los efectos.

El zoótropo, Fig. 93, ó rueda de la vida, es un juguete óptico, común, pero interesante. Se funda en los curiosos efectos de la persistencia de la visión. Consiste en una caja de cartón, montada en un pivote, y que tiene cerca de su borde superior unas aberturas estrechas, que son paralelas á su eje.

Contra la superficie interior de la pared de la caja, está colocada una tira de papel que lleva un número de imágenes del mismo objeto, arregladas en otras tantas posiciones diferentes, diferenciándose cada imágen ligeramente de las imágenes adjuntas, de modo que las posiciones sucesivas de las diversas imágenes sean tales, que completen un movimiento entero ó series

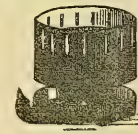


Fig. 93.—Zoótropo

de movimientos. Cuando se ven estas estampas al través de las hendiduras, al hacer girar la caja, el ojo mira rápidamente las figuras en sucesión, y retiene la imágen de cada una durante el tiempo del eclipse ocasionado por el papel que queda entre las aberturas y hasta que aparece la siguiente figura. De este modo, las imágenes se combinan y la figura produce las apariencias de la vida

El zoótropo ha sido objeto de estudios muy interesantes producidos con ayuda de la fotografía instantánea.

Teniendo en cuenta los progresos recientes

Fig. 94.—Curvas magnéticas

de la ciencia de la electricidad, es notable que se haya concedido tan poca atención á los juguetes magnéticos y eléctricos. Sin embargo, bastante se ha producido en este sentido con objeto de suministrar material para mucho estudio y experiencia.

Un juguete común, sencillo, y al mismo tiempo maravilloso, es el imán permanente. Faraday lo hizo objeto de investigación y estudio, y á su habilidad como investigador debemos el gran descubrimiento de la inducción, el cual ha hecho posible todas las empresas eléctricas modernas. Faraday raciocinó de este modo: puesto que la circulación de una corriente eléctrica en un alambre enrollado al rededor de una barra de acero, hace magnética la barra, la introducción de una barra magnética de acero dentro de un alambre enrollado, debe producir una corriente eléctrica en el rollo. La experiencia corroboró este raciocinio, y el mundo se enriqueció más con el descubrimiento de la inducción. Una barra

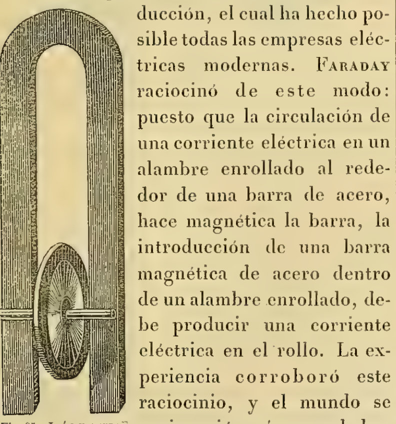


Fig. 95.—Imán y rueda.

magnética de acero atrae y repele. Su influencia se ejerce á distancia, atrayendo otros objetos dentro de su campo magnético.

El solo hecho de coger su armadura

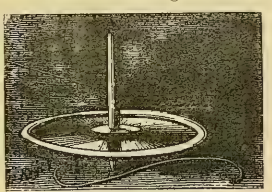


Fig. 96.—Trompo magnético

con tanta tenacidad, exita siempre un sentimiento de admiración, aún en aquellos que conocen bien el fenómeno.

La dirección tomada por las líneas de fuerza que emanan de los polos del imán, pueden presentarse á la vista por medio del antiguo y bien conocido experimento, que consiste en espolvorear limadura de fierro en un vidrio plano colocado sobre los polos del imán, como se ve en la Fig. 94.

Estas curvas muestran donde es más fuerte el campo.

La armadura giratoria, Fig. 95, aplicada á un largo imán en U, manifiesta la persistencia con que una armadura se adhiere á un imán. La rueda, en la armadura cilíndrica, adquiere fuerza al bajar por los brazos del imán, el cual la hace pasar por las extremidades polares y la impulsa á subir por el otro lado.

Ultimamente se ha hecho una modificación muy bonita de este juguete. Se compone de un trompo, Fig. 96, que tiene un eje magnético, y unos alambres de fierro curvos y rectos. El trompo se baila con los dedos, como es común,

...gnéticas flotantes

y uno de los alambres se pone contra el lado de la punta del eje. La fricción del eje hace que el alambre tome un movimiento de un lado á otro, muy curioso, semejante al de una lanzadera. La punta del trompo rueda primero á lo largo de un lado del alambre

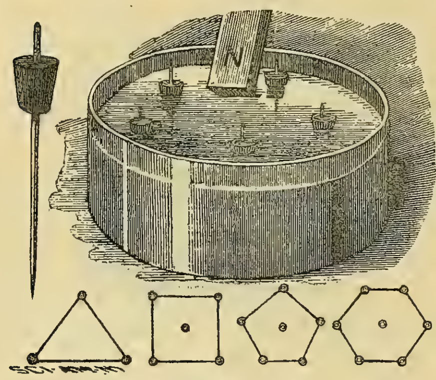


Fig. 98.—Agujas flotantes de Mayer

y luego á lo largo del otro. El pescado, el pato, el ganso, el barco, etc., magnéticos, comunes, son ejemplos de imanes flotantes, que muestran de un modo muy agradable la atracción y repulsión de un imán. La barrita imanada que acompaña á las figuras magnéticas, Fig. 98, sirve como vara mágica para reunir ó dispersar las figuras flotantes; ó puede servir como anzuelo en las manos de un niño experimentador.

El Prof. A. M. Mayer ha ideado un arreglo de agujas magnéticas flotantes que manifiestan muy bien la repulsión mútua de los cuerpos imanados de una manera semejante.

Varias agujas gruesas imanadas fuertemente se insertan en taponcitos de corcho, como se ve en la Fig. 98.

Cuando flotan, estas agujas se arreglan solas en grupos simétricos, variando las formas de los grupos con el número de las agujas.

Un polo de una barra magnética puesto sobre el centro de una vasija que contiene las agujas flotantes, las dispersa, mientras que el otro polo las reune.

G. M. H

LA CIENCIA DIVERTIDA

PERFORAR UN ALFILER CON UNA AGUJA

Se fija el alfiler en un tapón en que se han clavado, en dos lados opuestos, dos navajas del mismo peso. (En el caso de que no pesaran lo mismo las dos navajas, sería necesario variar la abertura de sus hojas.)

Colocad la cabeza del alfiler en la punta de vuestro dedo y cercioraos, variando á cálculo la posición de las navajas, de que el alfiler guarda una posición horizortal.

Ponedlo, entonces, en la punta de una aguja cuya cabeza se haya clavado en el tapón de una botella.

Soplando sobre el tapón que tiene las navajas, ponéis el sistema en movimiento y girará sobre la punta de la aguja.

Entonces, siendo la aguja más dura que el alfiler, que es de cobre, al cabo de cierto tiempo llegará á hacer un agujerito

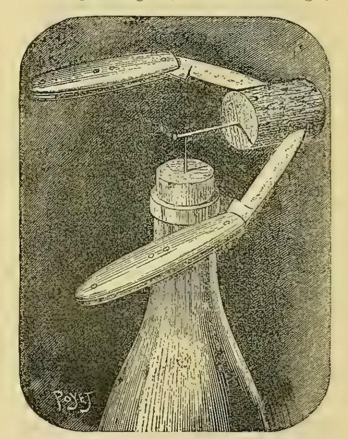


Fig. 99.—Perforar un alfiler con una aguja

en el alfiler y aun lo atravesará completamente, si la experiencia se prolonga bastante.

DIVIDIR UN CUADRADO EN CINCO CUADRADOS IGUALES

Si diera á ustedes un cuadrado de papel encargándoles que lo divieran en cuatro cuadrados iguales, la proposición no dejaría de hacerlos sonreír; pero si pidiera que lo dividiesen en cinco cuadrados iguales, más de uno de mis lectores habría de preocuparse, máxime si no tenía á su disposición regla ni lápiz.

He aquí lo que debe hacerse: pléguese el cuadrado de papel *ABCD* en cuatro, lo que dará los dos pliegues *GH* y *FE* marcados

en la figura 100 con líneas de puntos: Desdóblésele y háganse en seguida los dos pliegues *FA* y *DE*, después los pliegues *GC* y *BH*. Estos cuatro últimos pliegues están indicados en nuestro dibujo por líneas llenas, y siguiendo estas cuatro líneas es como debe cortarse el papel. Se obtendrá así un pequeño cuadrado, marcado con el número 1 en el dibujo, y otras ocho porciones compuestas por cuatro trapecios iguales y cuatro triángulos rectángulos iguales entre sí, y numerados 2, 3, 4 y 5.

Nótese que el trapecio 2 forma un cuadrado perfecto, si le agregamos el triángulo 2, poniendo la hipotenusa *BF* sobre su lado *BG;* estas dos líneas son iguales, y tienen las dos como tamaño el del semi-lado del gran cuadrado primitivo. Hágase lo mismo con los trapecios 3, 4 y 5, á los que deben agregarse los triángulos 3, 4, 5, y se obtendrán cuatro cuadrados, compuestos cada uno de dos fragmentos que tienen el mismo tamaño que el cuadrado núm. 1. Este cuadrado núm. 1 se puede descomponer en un triángulo y en un trapecio semejantes á los anteriores; después mézclense los diez trozos de papel y entréguénsele á algún amigo, encargándole que reconstituya el gran cuadrado primitivo.

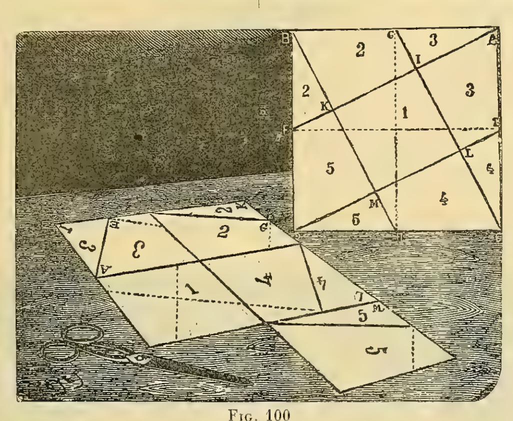


Fig. 100

Este será un rompe-cabezas de nuevo género, y que lo hará trabajar, quizá durante algún tiempo.—Tom Tit.

UNA NUEVA ESTRELLA

A fines de Enero, el director del Observatorio de Edimburgo, M. A. Copeland, recibió una carta anónima en la cual se le anunciaba que á dos grados al S. de χ de Auriga, en la Vía Láctea, se hallaba una nueva estrella. Comprobado inmediatamente el descubrimiento en el Observatorio, se dió aviso telegráfico el 1º de Febrero á los demás observatorios del mundo. El mismo 1º de Febrero, en la noche, el nuevo astro quedó fotografiado en el Observatorio Real de Greenwich, siendo determinada su posición con todo cuidado. El dia 5, un telegrama de Mr. Pickering, Director del Observatorio de Cambridge (Estados Unidos) hacía saber que la estrella en cuestión estaba indicada desde el 1º de Diciembre en las fotografías que se toman del cielo en ese observatorio, siempre que está claro el espacio. En esta fecha la estrella tenía un debil brillo, el 10 estaba brillante y el 20 llegó á su máximum de brillantez. Precede á 26 de Auriga en 6^m 38^s. En el momento de su descubrimiento, el 1º de Febrero, era de sexta magnitud y tenía un tinte amarillento. Su espectro era idéntico al de la nueva estrella de 1866. La línea C era muy brillante, y veíase muy bien marcada, una línea amarilla cerca de D; había cuatro fajas brillantes muy visibles, en el verde; y, finalmente, se notaba con facilidad una hermosa línea en el violeta.

UNA ILUSION DE LA VISION

En un artículo acerca de las diatómeas, que vió la luz pública en el núm. 85 de *La Nature* (16 de Enero de 1875 p. 102), menciona el autor las medidas de separación de las estrías que se encuentran sobre la cubierta silícea de esos raros organismos; explica él, como todos los naturalistas, que están formadas por hexágonos, visibles solamente cuando se examina el objeto con un microscopio cuya potencia es relativamente considerable.

Desde hace mucho tiempo me había preocupado la apariencia hexagonal de los puntos que constituyen las estrías en cuestión.

¿Por qué se veían hexágonos y cómo podrían no ser éstos sino la base visible de pirámides pequeñas muy próximas las unas á las otras, y en este caso, por qué no se veía el vértice de las aristas superiores de estas pequeñas pirámides? ó ¿se estaba frente á una estructura análoga á la de los ojos de los insectos? En este caso, el carapacho no sería otra cosa que una superficie perforada por aberturas poligonales.

La última hipótesis era seductora y habría explicado muchas cosas; pero algunas buenas observaciones con objetivos de inmersión

muy poderosos y corregidos por completo de cualesquier defectos, me demostraron que estos hexágonos eran puntos redondos; lo contrario de lo que decían en sus descripciones, los micrógrafos. Estas observaciones corroboradas por fotografías micrográficas de Lackerbauer, el dibujante tan sentido por los sabios, y del coronel Woodward, de Washington, no dejaban duda alguna; no obstante, faltaba averiguar por qué, inevitablemente, se veían hexágonos allí donde había círculos.

Para dilucidar este hecho era necesario encontrar la manera de reproducir artificialmente lo que la naturaleza ha hecho con tanta precisión en la superficie de las diatómeas.

Fig. 101

Después de varias tentativas infructuosas dispuse un cliché formado con puntos finales, muy aproximados los unos á los otros y que tenían la disposición de un rombo, Fig. 101.

El resultado tuvo más éxito del que esperaba: el efecto producido era exactamente el de los pretendidos hexágonos de la diatómea más hermosa, la *Pleurosigma angulata*.

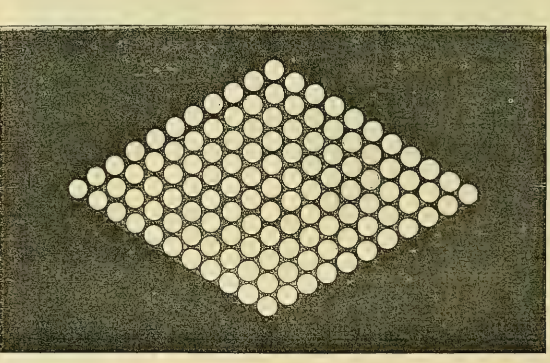


Fig. 102

Si se ven á distancia estos clichés, con un solo ojo, queda uno convencido de que tiene á la vista polígonos hexagonales. Es inutil dar largas explicaciones con una figura de suyo tan explicativa: trátase puramente de un efecto de contraste y de oposición del negro al blanco, en la sensación retiniana. Este efecto llama la atención, sobre todo, en la Fig. 102, fotografía negativa grabada heliográficamente según la Fig. 101. Allí los puntos blancos parecen destruir á los espacios negros y aproximarse tangencialmente unos á otros: la irradiación es tan intensa que los círculos blancos parecen mucho más grandes que los negros de la Fig. 101, aunque son del mismo diámetro. En todo ésto, hay algo que puede interesar no solamente á los naturalistas micrógrafos sino también á los artistas. En cuanto á las diatómeas, origen de este estudio, falta por saber si los círculos que cubren su carapacho silíceo son la proyección de pequeños hemisferios ó la sección de aberturas practicadas en el espesor de la envoltura; sin embargo, algunas experiencias parecen demostrar que se trata de hemisferios; el hecho puede ser tanto más cierto cuanto que está confirmado por una fotografía microscópica de la colección de Lackerbauer, aumentada hasta 3,000 veces de diámetro, fotografía en la cual aparece en el centro de cada círculo un punto negro central: imagen cierta de la fuente luminosa, reproducida en el foco de cada una de las pequeñas semi-esferas que constituirían la decoración del cuerpo de las diatómeas.

El microspio que, de progreso en progreso, ha dejado ver sucesivamente, primero estrías, luego hexágonos y después superficies redondas, dilucidará de seguro esta cuestión algún día.

A. Nachet.

(*La Nature*, 1875, I, pp. 191-192.)

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA CARLOS PACHECO (CERCA DE CACAHUAMILPA)

PRIMER SALÓN

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I — Tacubaya, D. F., 15 de Abril de 1892 — Núm. 8

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO
AL ESTUDIO
DE LA RESISTENCIA DEL AIRE
Y PROYECTO DE UN APARATO
PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA [1]

32.—*Examen del elemento e.*—I.—*La sección varía al mismo tiempo que el elemento e.*—Lo mismo que los cambios de inclinación, los cambios de extensión ó de area de los cuerpos provocan otras tantas variaciones en la sección del viento.

Pero como conocemos ahora las variaciones de la sección, podemos aplicar al elemento *e*, el sistema de experimentación que hemos empleado para la determinación del elemento *a;* sin embargo, el estudio de *e* puede hacerse de dos maneras según que el plano sea normal á la dirección del viento ó que esté inclinado.

II. — *Se presentan dos casos.*— 1º—Si el plano es normal á la dirección del viento, la sección es igual al area ó extensión del plano; 2º, si el plano es inclinado, el area es mayor que la sección, pero ésta es siempre proporcional á la inclinación y hay lugar por lo mismo, para buscar, desde luego, el valor de la inclinación. Por esta circunstancia creímos deber preferir el estudio de la inclinación al estudio del aire.

33.—*No puede haber un coeficiente único de la resistencia.*—Abordaremos dentro de un momento la parte experimental propiamente dicha; mas para la mejor inteligencia de ésta nos permitiremos hacer aun algunas consideraciones generales.

Debido á la complexidad y á la heterogeneidad del estudio de la resistencia del aire, así como á causa de la presencia ó de la ausencia de los diversos elementos que influyen sobre está resistencia, es facil reconocer que no puede haber un coeficiente único de la resistencia, sino que es necesario determinar coeficientes ó, mejor dicho, unidades diversas para la intensidad del viento (de lo cual nos ocupamos ya), para la forma de los planos, el estado de la superficie, la inclinación, etc. Decimos unidades diversas porque cada uno de los elementos distintos *(m, s, a, e* y *p)* pasa por valores diferentes cuyo máximo y mínimo se puede tomar. Para el estado de la superficie, por ejemplo, se experimentará sobre telas diversas, sobre revestimientos de diversas substancias y sobre una misma substancia con grados diferentes de superficie lisa ó de pulimento. De todos los valores de *s*, así obtenidos, no retendremos más que dos, el máximo y mínimo prácticos, que llenan las mejores condiciones de baratura, duración, facil empleo, etc.; cualidades que, naturalmente, se tratará de combinar con tanta ventaja como sea posible.

Lo que hemos dicho antes (§ 31) demuestra la importancia del procedimiento que consiste en tomar dos unidades: una grande, aunque se aparte un poco del máximo teórico, y otra pequeña que sea un mínimo práctico.

Entre los numerosísimos casos en que la teoría de la resistencia del aire recibe su aplicación, hay algunos en que conviene dar á u el mayor valor posible; en otros al contrario, es indispensable que u sea nulo ó muy pequeño; y ya hemos visto que según la fórmula $u=I-R$, R será tanto mayor cuanto más pequeño sea u y recíprocamente.

1. Continúa. Véase Cosmos pp. 81 y 97.

En lo que concierne á la inclinación, puede suceder que algunos planos inclinados á menos de 90° opongan al viento resistencias mayores que si se presentaran normalmente á la corriente de aire (el ángulo de 60° parece ofrecer esta particularidad. § 5), y que otros, al contrario, comprendidos entre 0° y 30° de inclinación, opongan al viento resistencias negativas, es decir, inferiores á las de un plano inclinado á 0° (§ § 59-II y 62). Los valores máximos y mínimos son los que deberán tomarse para unidades de inclinación.

Lo que acabamos de decir de los coeficientes de s y de a, se aplica igualmente á los otros elementos de variación de R.

34.—*Comparación parcial, desde el punto de vista de la existencia de los coeficientes diversos y distintos, entre el estudio de las corrientes eléctricas y el estudio de la resistencia del aire.*—Para dar una idea más precisa de lo que precede, relativamente á los coeficientes ó unidades así como del caracter y de la fisonomía del presente estudio, estableceremos una rápida comparación entre el estudio de las corrientes eléctricas y el de la resistencia del aire. No podría ser nuestro pensamiento hacer una asimilación ó una generalización de fenómenos; queremos nada más hacer resaltar que hay en la manera con que tratamos algunas partes de la cuestión de la resistencia del aire, una especie de semejanza con los procedimientos empleados para el estudio de las corrientes eléctricas, semejanza por otra parte puramente filosófica, y nada más des de el punto de vista del método.

El estudio de las corrientes eléctricas se divide en dos partes fundamentales, donde se encuentran, por un lado el generador, por el otro el conductor; aquí, la pila; allá, el circuito. Esta división implica la de la fuerza y la de la resistencia.

En el presente estudio, encontramos la misma división: por una parte el viento; por la otra los cuerpos que reciben la acción. En otros términos: la fuerza y la resistencia.

En los circuitos eléctricos, la resistencia depende de circunstancias muy diversas: naturaleza, longitud, sección, diámetro y estado molecular de los conductores; temperatura, etc.

La resistencia que las superficies ofrecen al viento dependen á su vez, como lo vimos ya, de circunstancias diversas y múltiples: forma, estado de la superficie, extensión ó área, inclinación, peso.

La intensidad de la corriente eléctrica es la cantidad de electricidad que pasa por el conductor en la unidad de tiempo.

La intensidad de la corriente aérea es la cantidad de viento que pasa en la unidad de tiempo.

Hay una unidad práctica de intensidad de las corrientes eléctricas. (Ampere).

Dijimos ya que se puede establecer una unidad práctica de intensidad de viento. Las unidades prácticas de intensidad y de cantidad tienen además la misma significación en los dos casos.

Cuando uno de los elementos del circuito cambia, la resistencia se modifica; aumenta si el diámetro del conductor disminuye, si la longitud aumenta, etc.

De igual manera, cuando uno de los elementos del cuerpo sometido á la acción del viento sufre un cambio, la resistencia pasiva se modifica también; aumenta (en ciertas proporciones) si el ángulo de inclinación disminuye, si aumenta el área, etc.

No se pueden determinar los cambios de uno de los elementos del circuito eléctrico sino en tanto que se mantienen invariables la corriente y los demás elementos del circuito.

Este mismo método es el que hemos seguido para determinar los elementos de la resistencia del aire.

La comparación podría llevarse mucho más adelante aun; pero, según nuestra creencia debemos detenernos en este corto paralelo.

Diremos solamente que la determinación experimental de las leyes de variación de la resistencia de las corrientes, según los cambios de naturaleza, de sección y de longitud de los circuitos, se hace por medio del reóstato de Wheatstone. De igual manera, el estudio experimental de la resistencia que los cuerpos ofrecen al viento puede hacerse por medio de un aparato análogo que nos

servirá para establecer los valores parciales de R para todos los casos particulares de forma, estado de la superficie, inclinación, área y peso de los cuerpos.

Intentaremos describir este aparato en la parte que sigue.

PARTE PRACTICA

ANEMODINAMÓMETRO

35.—*Principio.*—Podemos decir desde ahora que el aparato que designamos con el nombre de anemodinamómetro es una especie de balanza que sirve para medir la fuerza del viento. Reposa en este principio: *oponer á la fuerza del viento una fuerza equivalente que pueda valuarse numéricamente en unidades de peso.*

Según la expresión

$$R=I-u$$

vemos que R es igual á I cuando u es igual á cero, es decir, cuando el trabajo util es nulo; basta conocer la intensidad del viento para conocer igualmente la resistencia que ofrece el cuerpo; lo que se reduce en la práctica á obtener el reposo del cuerpo sometido á la acción del viento ó, en otros términos, el equilibrio de las fuerzas R é I.

La realización de este principio es en extremo ventajosa, en el sentido de que la expresión algebráica de la resistencia del aire está reducida á sus más simples términos y que su aplicación puede alcanzar toda la precisión de que es susceptible el cálculo de las fuerzas.

Si en la fórmula

$$R=I-u$$

podemos determinar experimentalmente á I y á u, nos será facil hacer variar á u, por ejemplo, de manera que se obtengan para una misma intensidad diversos valores de R. Además, si R no representa más que las variaciones de uno de los elementos m, s, a, e y p, tomados separada y sucesivamente, es claro que siguiendo el procedimiento de experimentación de que ya hablamos, tendremos todos los elementos necesarios para conocer separadamente las leyes de variación de la forma, del estado de la superficie, de la inclinación, del área, y, en fin, del peso del cuerpo sometido á la acción del viento.

Tales son los resultados que esperamos obtener con el anemodinamómetro, á cuya descripción y funcionamiento vamos á consagrar la última parte de este trabajo.

Desde luego, no se limitan aquí las ventajas de este aparato, que en virtud de las modificaciones que le haremos sufrir según el caso, nos dará, además de la medida de la resistencia del aire, la solución de otras varias cuestiones importantes.

36.—*Aplicaciones.*—Hé aquí cuales son las principales aplicaciones.

El anemodinamómetro es un aparato:

1º *De observación meteorológica de la fuerza del viento.*

2º *De determinación de la velocidad del viento.*

3º *De investigación experimental de los valores parciales de que se compone la resistencia total del viento.*[1]

4º *De comprobación experimental de las leyes del movimiento uniformemente acelerado, sin la intervención de la gravedad.*

5º *De medida para el rendimiento práctico de las hélices.*

Nos ocuparemos aquí nada más de las tres primeras aplicaciones, porque las otras dos se apartan del cuadro de este trabajo.

I.—EL ANEMODINAMÓMETRO COMO APARATO DE OBSERVACIÓN METEOROLÓGICA

37.—*Descripción.*—El anemodinamómetro como aparato de observación meteorológica se compone de las partes principales siguientes (Fig. 103):

AB, ventilador manométrico.
TT', tubos de escape.
PJ, fiel.
GI, veleta.
Mt, órganos de orientación.
OO', pedestal de madera sobre el cual está fijo el aparato

Describiremos en particular cada una de estas partes.

El ventilador manométrico consiste en un ventilador común A, que se comunica por medio de un tubo C (provisto de una llave de doble conducto) con un manómetro muy sensible de Bourdon, B, es decir, con un

manómetro cuyo tubo es muy largo y delgado, de transmisión indirecta y graduado comparativamente con un manómetro de líquidos menos densos que el mercurio. El ventilador entra en movimiento por medio del manubrio *D*.

Los tubos de escape son dos: el tubo *T* del ventilador y el tubo opuesto ó antagonista *T'*, del mismo diámetro que el primero y colocado sobre la prolongación de éste.

A alguna distancia de la extremidad del tubo *T'* se halla interpuesta una placa *P* entre el viento y las demás partes del anemodinamómetro con el objeto de limitar la acción del viento á la acción de la corriente que pasa en el interior del tubo.

El fiel consiste en un disco ó placa circular *P*, de mica, suspendido por medio de una ligera varilla de acero de forma cónica. La suspensión del fiel es idéntica á la del fiel de una balanza muy sensible. La placa está provista, en su parte inferior, de una aguja indicadora cuya punta está dirigida hacia abajo é indica, por su coincidencia con la punta de otra aguja fijada en el pedestal, el punto en que el disco está equidistante de las aberturas de los tubos de escape y paralelo á estas aberturas.

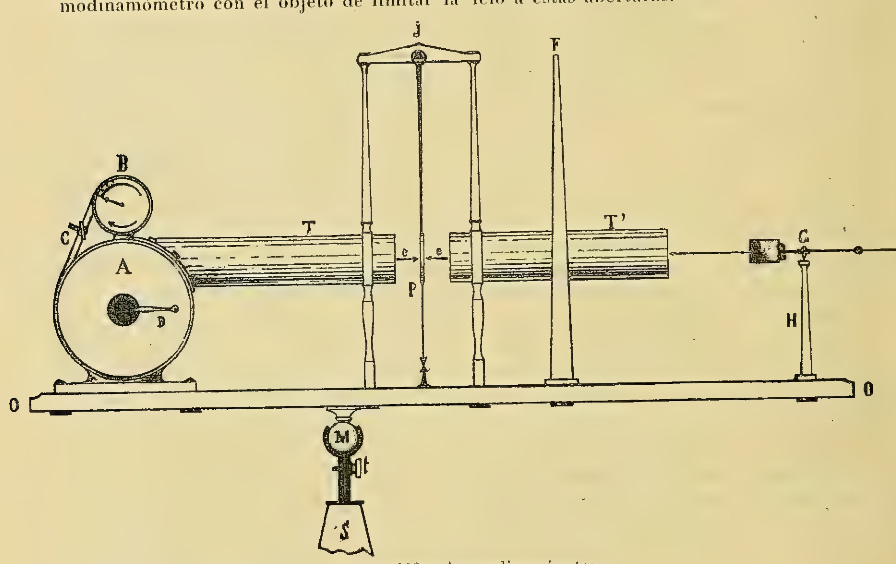


Fig. 103.—Anemodinamómetro

La veleta *C*, es una veleta común, extremadamente ligera, bien equilibrada y sostenida en suspensión á la Cardan, es decir, reune todas las condiciones posibles de sensibilidad y de precisión. Su centro de movimiento debe encontrarse en la prolongación del eje común á los dos cilindros de escape.

La orientación del aparato se hace por medio de una articulación que consiste en una esfera de metal *M* engastada en sus tres cuartas partes en un casquete esférico cortado verticalmente y cuyas dos mitades yuxtapuestas pueden aproximarse ó separarse á voluntad con un tornillo de presión *t*. Es esencial que esta esfera esté colocada de tal manera que mantenga el aparato en equilibrio, cualquiera que sea la posición que ocupe.

Finalmente un montante *S* sostiene todos los órganos que acabamos de enumerar.

38.—*Funcionamiento.*—Es facil comprender cual es el funcionamiento del anemodinamómetro cuando se quiere determinar la presión del viento.

Por medio del tornillo *t* se regula el aparato de manera que el eje de los tubos esté colocado muy exactamente en la dirección del viento, lo que está, además, indicado por la veleta. El aire, al entrar entonces li-

bremente por el tubo T' obra sobre la placa y le imprime un movimiento hacia la izquierda. En este momento se debe hacer girar el ventilador á fin de que mueva á la placa en sentido inverso: cuando ésta ocupa el medio del espacio que separa los tubos, es decir, cuando la coincidencia de las agujas tiene lugar (u es entonces nula), los dos vientos son de igual intensidad ($R=I$) y el manómetro indica en unidades de peso la fuerza del viento que se trata de conocer.

Esto se explica fácilmente puesto que se está en presencia de dos fuerzas contrarias: por una parte, la del viento propiamente dicho (I), que obra en el sentido de la flecha e, Fig. 103, sobre una de las caras de la placa P; por otra parte, la del viento del ventilador que obra como resistencia (R), en el sentido de la flecha e sobre la cara opuesta. Es evidente que cuando la placa ocupe el medio del espacio comprendido entre las aberturas de los tubos y esté mantenida en equilibrio por la acción de las dos fuerzas, es decir, cuando u sea nula, estas fuerzas serán iguales. Bastará ver en estos momentos el manómetro: el grado de intensidad ó de resistencia del viento (R) producido por el ventilador, será igualmente el grado de intensidad ó resistencia del viento (I) propiamente dicho.

El simple examen de la Fig. 103, que representa el aparato, permite comprobar: 1.º que este aparato no tiene ningún punto de semejanza con cualquiera de los aparatos giratorios; 2.º que la presión del viento se obtiene directamente sobre una placa cuya *posición de reposo* es la condición de equilibrio de las fuerzas, es decir, el momento durante el cual debe, precisamente, leerse en el manómetro. No sólo el movimiento giratorio está suprimido, lo que evita los errores debidos á la fuerza centrífuga, sino que hay también ausencia completa de movimiento.

El anemodinamómetro está fundado, lo repetimos, en el equilibrio de dos fuerzas antagonistas y podría llmarse: *balanza para la fuerza del viento*; la placa es el equivalente del fiel y los vientos son los equivalentes de las pesas colocadas en los platillos. A propósito de la tercera aplicación del aparato se verá más claramente aun la exactitud de esta comparación.

Es evidente que el anemodinamómetro será tanto más sensible, cuanto más grande sea y cuanto permita, por consecuencia, someter á la acción de los vientos, superficies más extensas.

AGUSTÍN M. CHÁVEZ.

(*Continuará.*)

EL TRABAJO MANUAL

EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

PRIMERA SERIE

PLEGADO

1.—ÚTILES Y MATERIA PRIMA

Todos los ejercicios de plegado que siguen se hacen con papel. Se pueden emplear las planas viejas, los forros y las páginas de los cuadernos terminados; pero es preferible comprar papel de color.

Nos parece que las mejores dimensiones son, *para el rectángulo,* 9 centímetros sobre 12; *para el cuadrado,* 10 centímetros por lado.

2.—EJERCICIOS PREPARATORIOS

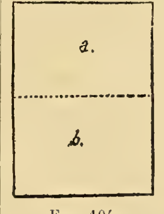
Algunos ejercicios deben familiarizar desde luego al niño con la práctica del plegado. Se le hará construir, por ejemplo, *el techo de una casa* (cuadrado ó rectángulo plegado en dos); *un banco, una mesa* (cuadrado ó rectángulo plegado en tres); *un aparador, una persiana* (cuadrado ó rectángulo plegado en cuatro, cinco ó seis partes).

Así mismo se le puede decir que confeccione *cucuruchos, estuches,* etc. Estos pequeños trabajos no ofrecen ninguna dificultad, y nos abstendremos, por lo mismo, de describirlos.

3.—FORMAS DERIVADAS DEL RECTÁNGULO

Sombrero de gendarme

Dóblese el rectángulo en dos, colocando el lado a sobre el lado b, Fig. 104.



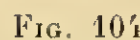


FIG. 104

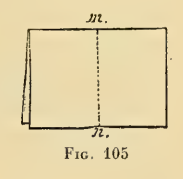


FIG. 105

1. Le travail manuel á l'école et dans la famille par MM. Et Bertrand, Toussaint et J. Gombert.—Dessins de V. Laine París, 1890. Lecene, Oudin et Cie, Edite urs. 17 rue Bonaparte 17.

Dóblese otra vez el nuevo rectángulo, con objeto de obtener la línea *mn* que le divide en dos partes iguales, y desdóblesele en seguida, Fig. 105.

Dóblense sucesivamente las dos puntas, una hacia adelante y la otra hacia atrás, Figs. 106 y 107.

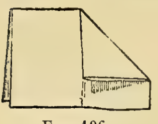


Fig. 106

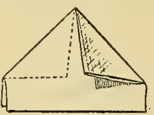


Fig. 107

Levántense los dos bordes libres del papel, Fig. 108.

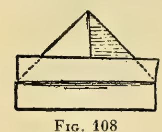


Fig. 108

Fig. 109

Repléguense hacia adentro los ángulos salientes, Fig. 109.

Mitra

Dóblese una de las puntas del sombrero de gendarme é introdúzcasela en la abertura de en medio, Fig. 110.

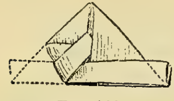


Fig. 110

Fig. 111

Igual operación con la otra punta que se replegará hacia el lado opuesto, Fig. 111.

Estuche para plumas

Pléguese un rectángulo de papel cuatro ó cinco veces sobre sí mismo, Fig. 112.

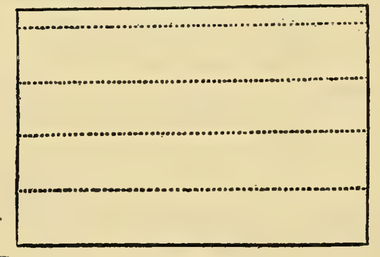


Fig. 112

Dóblense ligeramente los ángulos, Fig. 113.

Fig. 113

Introdúzcase cada extremidad en una mitra, formada como se dijo arriba, Fig. 114.

Tarjetero

Hágase un sombrero de gendarme, Fig. 115.

Abrase el sombrero y colóquese la punta *b* sobre la punta *a*, Fig. 116.

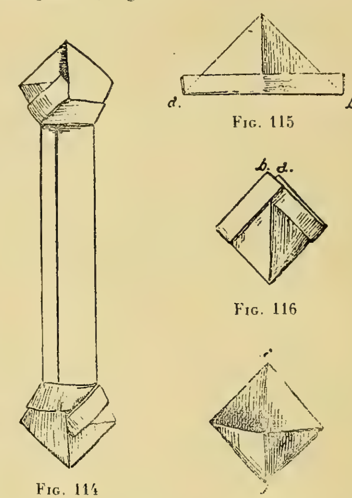


Fig. 114

Fig. 115

Fig. 116

Fig. 117

Dóblese la punta *b*, lo cual da el tarjetero, Fig. 117.

Barco

Dóblese igualmente la punta *a*, Fig. 118.

Abrase el sombrero así obtenido y repléguesele como en la Fig. 105, Fig. 119.

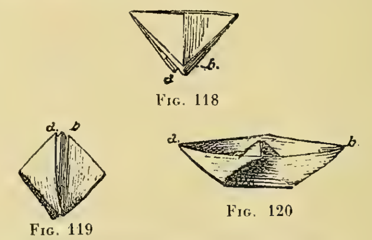


Fig. 118

Fig. 119

Fig. 120

Tírese de las puntas *a* y *b* para obtener el barco, Fig. 120.

Caja simple

Pléguese el rectángulo en dos, Fig. 121.

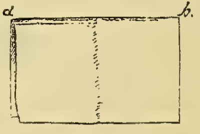


Fig. 121

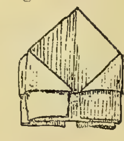


Fig. 122

Llévense los ángulos *a* y *b* hacia adentro, Fig. 122.

Dóblense dos de los lados sobre el centro, *por delante*, y los otros dos *por atrás*, Figs. 123 y 124.

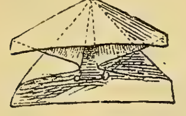
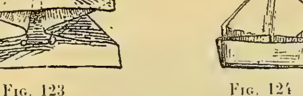



Fig. 123 Fig. 124

Dóblense los bordes libres como para el sombrero de gendarme, Fig. 125.

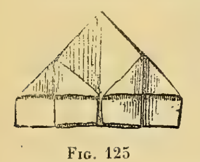


Fig. 125

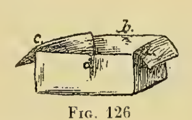


Fig. 126

Sepárense los lados de la caja, y fórmese el fondo doblando el papel según líneas muy rectas, y *paralelas* á los bordes *a, b, c, d*, Fig. 126.

Cartera

Dóblense las cuatro esquinas del rectángulo, Fig. 127.

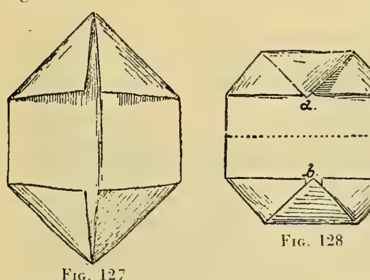


Fig. 127 Fig. 128

Repléguense las puntas *a* y *b* sobre sí mismas, Fig. 128.

Dóblese la parte superior de la figura sobre la parte inferior, Fig. 129.

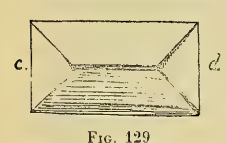


Fig. 129

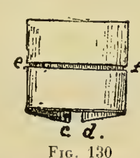


Fig. 130

Dóblense además las dos extremidades *c, d*, sobre el centro y por detrás, Fig. 130.

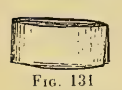


Fig. 131

Fig. 132

Hágase un doblez siguiendo la línea *ef*, Fig. 130, para obtener la Fig. 131.

Sáquese una de las puntas retenidas en el interior, Fig. 132.

Tronadora

Pléguense las cuatro esquinas como para hacer la cartera, Fig. 133.

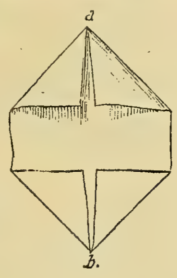


Fig. 133

Fig. 134

Pléguese en seguida el papel en el sentido de la longitud según *ab*, Fig. 134.

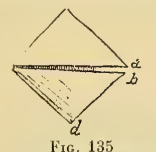


Fig. 135

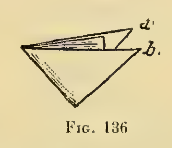


Fig. 136

Dóblense las puntas *a* y *b* sobre sí mismas, Fig. 135.

Pléguense en dos, *de adelante á atrás*, aplicando *d* sobre *c*, Fig. 136.

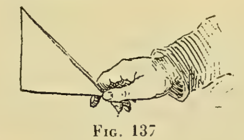


Fig. 137

Sacúdase con fuerza la tronadora, teniéndola por los extremos *a* y *b* reunidos, Fig. 137.

4.—FORMAS DERIVADAS DEL CUADRADO

Mesa simple

Dóblese el cuadrado en cuatro según sus diagonales, y desdóblesele después, Fig. 138.

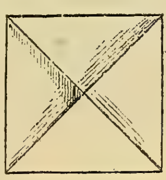


Fig. 138

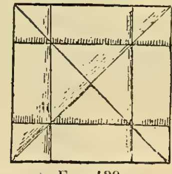
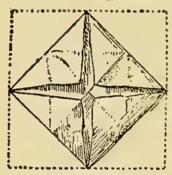


Fig. 139

Repléguense en seguida sobre el centro los cuatro lados y desdóblesele de nuevo, Fig. 139.

Voltéese la hoja, dóblense los cuatro ángulos *sobre el centro* y desdóblese una vez más, Fig. 140

Voltéese el papel y las cuatro puntas *a, b, c, d,* al centro del cuadrado, Fig. 141.



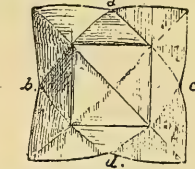


Fig. 140 Fig. 141

Fórmense bien los pliegues para obtener la mesa *invertida,* Fig. 142, y cámbiese la posición para

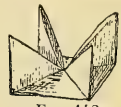
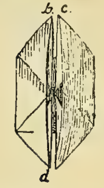


Fig. 142 Fig. 143

que resulte la mesa derecha, Fig. 143.

Barco doble

Fórmese una mesa como en el ejercicio precedente y llévense los piés de adentro hacia afuera, Fig. 144.



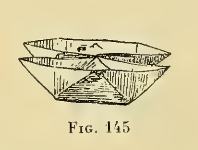


Fig. 145

Fig. 144

Repléguense las dos partes de la figura, la una sobre la otra, *de adelante hacia atrás,* y se obtiene el barco doble, Fig. 145.

Molino

Doblando en ángulo recto las puntas opuestas *c* y *d* de la Fig. 143, se obtiene el molino, Figs. 146 y 147.

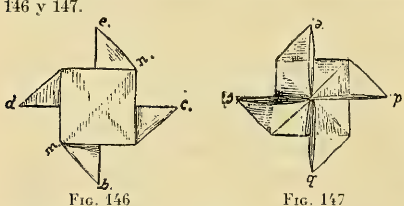


Fig. 146 Fig. 147

Cuna

Voltéese el molino y dóblesele en dos, según la linea *mn,* Fig. 146.

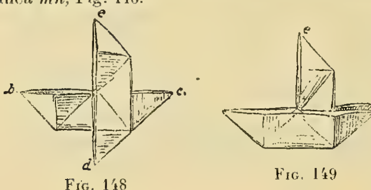


Fig. 148 Fig. 149

Hágase salir el ángulo *b* que forma el *cuerpo de la cuna,* Fig. 148, y termínese doblando *d* sobre *c,* Fig. 149.

Berrtand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

ESPECTÁCULOS CIENTÍFICOS[1]

LOS ARMARIOS PARA DESAPARECER

Los aparatos por medio de los cuales se puede producir en los espectadores la ilusión de que desaparecen los objetos que en esos aparatos se coloquen, tales como una tarjeta, una ave, un niño, una mujer ó un hombre, representan un gran papel en las funciones de los prestidigitadores y también en las pantomimas y fantasmagorías. Entre estos aparatos, hay algunos que reposan en combinaciones mecánicas ingeniosas, mientras que otros están basados en efectos ópticos.

Examinemos algunos:

La cartera mágica.—Hace algunos años pudo vérsela exhibida en las plazas y calles por un físico ambulante. Éste, hacía que un espectador sacase una tarjeta, la ponía entre las cuatro hojas de papel que, cubriéndose en cruz, formaban la cartera y en seguida cerraba; cuando la abría de nuevo, algunos instantes después, la tarjeta había desaparecido ó se había transformado. El industrial, entonces, se aprovechaba de la sorpresa producida en los espectadores y les ofrecía su cartera mágica al precio de cinco centavos las pequeñas y diez las grandes.

La cartera en cuestión estaba formada por dos cuadrados de cartón reunidos por cuatro hilos y éstos, fijados de tal modo, que abiertos y yuxtapuestos en dos cartones, el borde exterior de cada uno de ellos, estaba unido al borde interior del otro, lo que constituía, en cierto modo, una doble bisagra que permitía abrir la cartera por dos partes. Sobre uno de los pares de estos hilos estaban pegadas dos hojas de papel, dorso con dorso, que al replegarse formaban las secciones de la cartera. Bastaba, pues, abrir ésta en un sentido ó en otro para hacer

1. Continúa Véase Cosmos p. 87.

posible la abertura únicamente de una ú otra sección. La cartera mágica permite ejecutar un gran número de escamoteos, puesto que todo objeto puesto en una de las secciones, como una tarjeta, una fotografía, una imagen, una moneda, etc., desaparecerá ó se transformará á voluntad del prestidigitador.

El paquete que se transforma.—Este paquete, cuyo vendedor se encuentra siempre en algún punto de los malecones, es una simplificación de la cartera mágica. Se compone de varias hojas de diversos colores que se plegan unas sobre otras. Puesta una tarjeta en la hoja del medio y plegadas las siguientes, desaparece cuando el paquete se abre de nuevo. El secreto es muy fácil de comprender: una de las hojas del medio, la segunda por regla general, es doble; al plegarse forma dos compartimientos que están dorso con dorso hasta abrir uno ú otro para hacer desaparecer ó para transformar los objetos que se habían colocado.

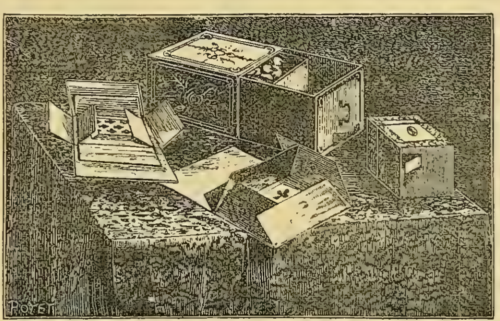


Fig. 150.—Cartera mágica, paquete que se transforma y cajas de desaparición de los prestidigitadores

Fig. 151.—Armario de desaparición, en el cual se hace desaparecer instantaneamente á la persona que se encierra en él

(Fig. 150). Esta sencilla combinación permite á su autor ejecutar una serie de escamoteos muy curiosos que hace con mucha destreza y que repite diariamente centenares de veces.

Las cajas para desaparición.—Hay va-

rios sistemas de cajas para desaparición, según el tamaño de los objetos que se quieren hacer desaparecer. Así, no hay nadie que no haya visto á un prestidigitador, meter á una ó dos tortolitas en el cajón de alguno de estos aparatos, cerrarlo, abrirlo instantes después, y mostrarlo vacío: las tortolitas han desaparecido. Los aparatos de este género, contienen, como lo deja ver el grabado (Fig. 150) un doble cajón, el cual si está corrido se confunde con el primero; basta, pues, abrirlo ó dejarlo en el fondo de la caja para hacer visibles ó para escamotear á las dos aves que se encerraron.

Para hacer desaparecer objetos más pequeños, los prestidigitadores emplean con frecuencia un cofre para joyas, en el cual colocan el objeto que quieren escamotear, una sortija por ejemplo. Tomando, entonces, el cofrecillo, le ordenan á alguna persona que lo tenga, suplicándole que lo envuelva en varias hojas de papel; pero este simple movimiento hace que la sortija caiga en manos del prestidigitador, merced á una pequeña abertura que se encuentra debajo del cofrecillo. A pesar de ésto, cuando lo agitan, el público cree oír el ruido de la sortija que choca contra las paredy es no es una ilusión: el ruido que se escucha proviene de un martillito oculto en el espesor de la cubierta, bajo la chapa.

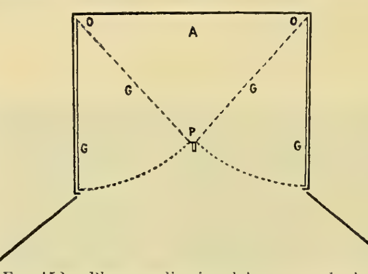


Fig. 152.—Plano explicativo del armario de desaparición

Cuando el prestidigitador oprime la chapa, inmoviliza el martillo; puede, por lo mismo, agitar el cofrecillo sin que ningún ruido se produzca y el público cree que el ruido cesa porque el objeto desapareció ya.

Las cajas de doble fondo son demasiado conocidas para que haya necesidad de describirlas; unas veces el doble fondo está disimulado en la tapa, y otros en alguno de los costados.

Estas cajas permiten la desaparición ó la substitución de objetos poco gruesos, tales como una carta, una imágen ó una tarjeta.

Los armarios en que se desaparece.—Estos armarios son en cierto modo grandes cajas de escamoteo que, gracias á sus dimensiones, permiten escamotear una ó varias personas, con la misma facilidad con que un titiritero hace que desaparezca un esferita de corcho.

Se ha podido ver un ejemplo de ésto el año pasado en un teatro de los arrabales y más antes con algunos prestidigitadores como Roberto Houdin.

He aquí una de las escenas que pueden presentarse:

Después de que se levanta el telón, se advierte en medio del teatro un gran armario de color obscuro, adornado con molduras y montado sobre piés un poco más altos que los de los armarios comunes, todo ésto con objeto de quitar toda idea de comunicación posible con el sub-suelo del escenario. Los piés tienen carretillas.

El prestidigitador, haciendo girar sobre sí mismo á este armario, da á comprender que el exterior no presenta nada anormal; en seguida pide que suban algunos espectadores, los obliga á examinar el interior del armario, que está completamente vacío, no habiendo dentro de él más que una barra de madera, sobre la cual se apoyan las hojas de la puerta, cuando se las cierra. No hay doble fondo ni escondite alguno. Cuando los testigos están bien seguros de este hecho, se sientan en el escenario y algunos de ellos consienten en quedar detrás del armario, ó lo que es lo mismo, consienten en no ver nada de la experiencia. Rodeado así el aparato por todas partes, y pudiendo verse por debajo, parece imposible todo fraude.

En esos momentos llega una joven vestida de bailarina, entra en el armario (Fig 151) y el prestidigitador cierra las puertas. Cuando al cabo de algunos instantes las abre, el mueble está vacío, la joven ha desaparecido. Cierra de nuevo, abre, y la bailarina reaparece y así sucesivamente. Al final de la ex-

periencia los testigos examinan de nuevo el mueble mágico y como no encuentran nada cambiado se justifica su estupefacción.

Hay otro sistema en el cual no se ve barra ninguna, pero se nota en las paredes interiores, casi á un metro, una tira de madera y en la parte superior una especie de departamento que no ocupa el interior del mueble. Este sistema permite hacer algunas experiencias más de las que acabamos de enumerar. Así, cuando la mujer ha desaparecido, el prestidigitador hace entrar al armario á un joven que desaparece en tanto que reaparece la bailarina. Hay, pues, una sustitución muy sorprendente.

El garitón en el cual se refugia Arlequín y que parece vacío cuando Pierrot ó Casandra levantan la cortina que cubre la entrada, es también un armario de desaparición.

En una serie de conferencias dadas hace algunos años, en el *Polytechnic Institution* de Londres, un profesor de Física descubrió el secreto de algunas suertes empleadas en el teatro para producir ilusiones, y muy especialmente el secreto de estos armarios. El conferentista después de haber presentado el armario y hecho desaparecer á un individuo, cerradas las puertas repetía la misma experiencia con el armario abierto; pero la desaparición era tan rápida que, aún en el segundo caso, los espectadores no podían darse cuenta de cómo se producía la ilusión. Esta es el resultado de efectos de espejos.

En el primer sistema, el representado en la Fig. 151, cuando el que exhibe cierra las puertas, la joven atrae á sí dos espejos designados en nuestro dibujo explicativo (Fig. 152) con las líneas *G G*. Estos espejos giran en *O O* y vienen á aplicarse sobre la barra *P*, ocupando las posiciones *G G*.

Cuando se abre de nuevo el armario, la bailarina colocada en *A* queda cubierta por los dos espejos cerrados sobre ella; pero el aspecto del interior no cambia, porque en cada uno de estos espejos, ven los espectadores reflejarse la pared interior del mismo lado, la que parece ser el fondo del armario. La ilusión es completa.

Cuando concluye la experiencia y los espejos quedan aplicados sobre los dos lados *G G*, el público no ve más que el respaldo cubierto con madera; el mueble está, pues, vacío y nadie se da cuenta de la modificación que se produjo en el interior durante la desaparición aparente de la bailarina.

En el segundo sistema, cuyo corte vertical representa la Fig. 153, el joven se coloca en el departamento que está en la parte superior del armario, apoyándose en la tira de madera *T*, de que ya hablamos y deja caer el espejo *bc*, que está fijo en el techo del ropero, este espejo inclinado á 45° refleja el techo y el público cree ver el fondo de la parte del armario situada arriba del compartimiento, tal como en el caso anterior.

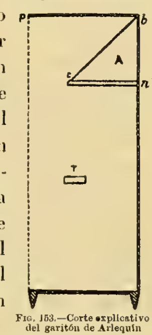


Fig. 153.—Corte explicativo del garitón de Arlequín

El garitón de Arlequín reposa exactamente en el mismo principio. El interior está tapizado con papel de rayas alternativamente azules y blancas. Cuando Arlequín se refugia allí, se coloca en uno de los ángulos y atrae hacia él, dos espejos que lo cubren completamente; los espejos reflejan el lado opuesto del garitón y el espectador cree percibir el fondo. En este caso uno de los ángulos del fondo no es aparente; pero las rayas le impiden al espectador que lo note.

Se ve por estos ejemplos que el empleo de los espejos para la desaparición de las personas es un procedimiento muy fecundo, susceptible de recibir inmensas aplicaciones.

G. Kerlus.

(*La Nature*, 1883, I, pp. 315-318.)

FOTOGRAFÍA DE LOS COLORES POR EL MÉTODO INTERFERENCIAL

DE M. LIPPMANN [1]

VI

LA FOTOGRAFIA DE LOS COLORES

Principio de la experiencia de M. Lippmann.—Adquiridas ya estas nociones necesarias, vamos á exponer el principio de la experiencia de M. Lippmann.

Consideremos un espejo plano metálico,

1. Continúa. Véase Cosmos p. 105.

y supongamos que su cara reflectora haya sido cubierta, por medio de los procedimientos ordinarios de sensibilización, con una capa impresionable formada de albúmina ó de colodión al cloruro ó bromuro de plata. Supongamos, además, que esta capa sea *transparente, contínua y sin grano.* Hagamos caer sobre ella un rayo de una luz colorida, cualquiera, que tenga una longitud de onda determinada y que ocupe por consiguiente un lugar determinado en el espectro: los rayos incidentes atravesarán la capa sensible y transparente, se reflejarán en la superficie pulida, y volverán sobre sus pasos; pero encontrarán al volver los rayos que llegan. Tendremos entonces dos ondas luminosas: una onda directa y una onda reflejada, que van á producir interferencias. El espacio del frente del espejo estará, pues, lleno de planos paralelos, alternativamente brillantes y obscuros; dos planos brillantes, consecutivos, cualesquiera, están separados por una distancia igual á una semi-longitud de onda; es decir, á la *cuatro milésima parte de un milímetro.* Habrá, por consiguiente, muchos de esos planos situados en el espesor mismo de la capa sensible.

Solamente los planos brillantes impresionarán á esa capa, y esta impresión vendrá en negro en el desarrollo; mientras que las capas correspondientes á los planos obscuros, no serán impresionadas.

Si pues, ponemos la placa desarrollada en el hiposulfito de sosa, toda la materia sensible á la luz y no alterada va á disolverse, y no quedarán sino telas infinitamente delgadas de plata reducida, allí donde había planos brillantes. De aquí resulta que todo el espesor de la capa fotográfica estará dividido por planos de plata metálica, paralelos y separados por una distancia igual á la semi-longitud de onda de la luz que ha impresionado la placa.

Pero dos de esos planos constituyen una lámina delgada, y precisamente una lámina delgada de espesor tal, que según la teoría de los anillos de Newton, *los rayos reflejados sobre sus dos caras, dan, interfiriendo entre sí, la sensación del color correspondiente.*

Por consiguiente, cuando se mire por reflexión la placa fijada y seca, *se verá reproducido el color mismo de la luz que se ha hecho caer sobre la placa.*

Elección de las placas sensibles.—Tal es el principio de esta maravillosa experiencia, tan sencilla y tan científica en su esencia.

Pero esta sencillez exige una gran precisión al realizar la experiencia: desde luego, será preciso excluir las placas al gelatino-bromuro ó al gelatino-cloruro que se hallan en el comercio, y cuya capa sensible es una emulsión. Vista al microscopio, una capa como esa, presenta un grano muy áspero, que proviene de las partículas sólidas de la materia sensible. Las partículas de ese grano tienen dimensiones considerables con relación á la semi-longitud de la onda: obstruirían, pues, completamente la capa, deformarían los planos reflectores é impedirían toda manifestación del fenómeno cromático. Las placas del comercio son, por otra parte, opacas, y no serían susceptibles de ser atravesadas por la onda directa y la onda reflejada, lo cual es un segundo motivo de exclusión. Será preciso, pues, recurrir de preferencia á las capas sensibles de colodión ó de albúmina, que tienen la ventaja de ser contínuas y transparentes. Se prepararán esas capas por el método ordinario, y no contendrán emulsión pero estarán sensibilizadas por el baño de plata, como en los antiguos procedimientos del colodión. Las capas mixtas de albúmina y colodión que constituyen el procedimiento Taupenot han dado excelentes resultados. M. Lippmann ha hecho uso también de placas gelatinadas, sensibilizadas por el baño de plata, como el vidrio colodionado.

En suma, con tal que la capa no tenga grano, ó por lo menos, con tal de que el grano sea de dimensiones despreciables con relación á la semi-longitud de onda, todas las preparaciones sensibles se podrán emplear.

Exposición de la placa.—Quedaba por realizar la yuxtaposición de la capa sensible en un espejo plano.

La idea que se presenta naturalmente al espíritu, es platear un vidrio de caras paralelas, pulir el depósito de plata y aplicar directamente la placa sensible sobre el espejo metálico así obtenido.

Por desgracia, esta idea no es útilmente realizable. Cualquiera que sea la variedad de fórmulas de albúmina y de colodión sensibles, tienen de común el contener todas iodo libre: resulta de ésto que la capa de plata se alteraría rápidamente y se empañaría por la capa de ioduro de plata que se formaría en su superficie.

He aquí la disposición ingeniosa á que ha llegado M. Lippmann.

Sensibiliza un vidrio corriente, y forma con este vidrio *G* la pared anterior de una cajita rectangular (Fig. 154) cuyas paredes laterales están constituidas por un marco de ebonita *E* y cuyo fondo es una placa de vidrio. Los dos vidrios *G* y *V* están adheridos al marco por medio de pinzas de latón *P P*. Se vierte entonces mercurio en la cajita. Como la capa sensibilizada del vidrio está volteada hácia el interior, se halla directamente en contacto con el mercurio que, si ha sido vertido con ayuda de un embudo largo y fino que descienda hasta el fondo de la cajita, la llena sin dejar burbujas de aire; y forma, detrás de la capa impresionable, un espejo perfecto: este aparatito, que todo el mundo puede construir fácilmente en unos instantes, realiza prácticamente todas las condiciones impuestas por la teoría.

Para afocar, se pone la cajita en un soporte de pinzas, análogo á los que se encuentran en los laboratorios de Química, y se coloca en el fondo abierto de una cámara fotográfica común; se pone en lugar

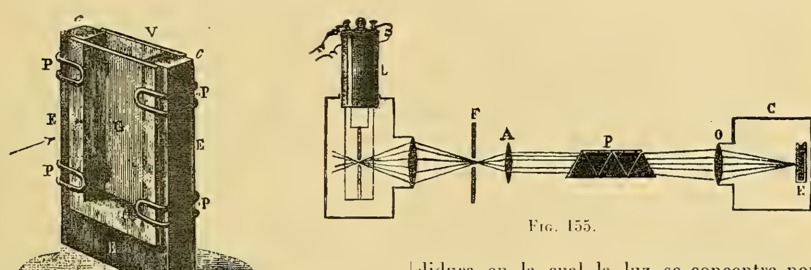


Fig. 154

Fig. 155.

del vidrio sensible, un pequeño cuadro despulido cuyo lado mate está vuelto hacia el interior de la pequeña cuba, y se afoca con ayuda de la cremallera de que suponemos provista la cámara (Toda cámara 13×18 tiene dimensiones suficientes para esta operación).

Habiéndose conseguido el afocamiento, se aflojan las pinzas *P*, se quita el pequeño vidrio despulido, que se reemplaza por el vidrio sensibilizado, se instala esta última con la capa sensible vuelta hacia el interior de la cuba; se hace el *llenamiento* y se puede comenzar la exposición.

La Fig. 155 representa la manera como el profesor M. Lippmann ha dispuesto, en su Laboratorio de Investigaciones físicas de la Sorbona, la experiencia de la Fotografía de los colores del espectro. En esta figura, *L* representa la lámpara eléctrica, *F* una hendidura en la cual la luz se concentra por medio de una lente; después de esta hendidura sigue una segunda lente que vuelve á tomar la luz y forma un haz paralelo; *P* es el prisma de visión directa que descompone la luz blanca y produce el espectro; *O* es el objetivo de la cámara fotográfica *C*, y en fin E representa la cuba de mercurio precedentemente descrita y que soporta á la placa sensibilizada.

Tiempo de exposición. Interposición de pantallas coloridas.—La cuestión de tiempo de exposición es capital para el buen resultado de la experiencia; exige siempre algunos tanteos.

M. Lippmann se ha servido, como fuente luminosa para reemplazar la luz del Sol, de una lámpara eléctrica de arco, sistema Cance, de una potencia de 800 bujias. Obtenía así un espectro muy brillante. Este espectro contiene una extremidad roja que es la que se trata de fotografiar. Ahora bien, todos conocen la poca actividad química de los rayos rojos: impresionan las placas con

bastante lentitud para que se pueda emplear la luz roja para revelar sin peligro las placas al gelatino bromuro de plata. Todos los fotógrafos saben muy bien que los objetos rojos vienen en negro sobre las positivas: no impresionan, pues, la placa negativa expuesta en la cámara, por más sensible que sea.

También, no obstante el brillo del espectro solar, la exposición que ha de producir el rojo, deberá ser forzosamente muy larga: ha variado, según que se emplee colodión ó albúmina, de media hora á dos horas.

Pero aquí se presenta una dificultad. Si el rojo viene lentamente, por el contrario, el azul y el violeta son colores activos por excelencia, y *solarizarán* completamente la placa si se les deja obrar por todo el tiempo necesario á la buena impresión del rojo. Será preciso, pues, encontrar un medio de dejar obrar el rojo solo por mucho tiempo y no permitir al verde, más activo, sino una duración de impresión de algunos minutos, que se reducirá á algunos segundos para el azul y el violeta.

M. Lippmann ha llegado á este resultado interponiendo en el trayecto del haz luminoso, durante toda la exposición del rojo, una pequeña cuba llena con una solución de heliantina roja. Esta substancia absorbe completamente las radiaciones verdes, azules y violetas, y no deja pasar más que los rayos rojos y amarillos. Se puede pues, gracias á esta pantalla colorida, dejar obrar el rojo durante todo el tiempo necesario, sin riesgo de *solarizar* las regiones verdes y azules.

Cuando el rojo ha obrado suficientemente se reemplaza la cuba de heliantina con otra cuba que contiene una solución de bicromato de potasa, que deja pasar el verde y el rojo, pero detiene los rayos azules: en estas condiciones se impresiona cómodamente la parte de la placa que corresponde al verde del espectro; el rojo continúa obrando durante este tiempo.

En fin, para obtener el azul, se descubre completamente el objetivo durante algunos segundos, sin interposición de ninguna cuba; el azul y el violeta obran á su vez, y queda terminada la exposición.

Desarrollo.—Si se ha empleado un vidrio albuminado, se le puede desarrollar, como se sabe, valiéndose de dos procedimientos distintos: de un desarrollo ácido ó de un desarrollo alcalino.

Si se emplea el desarrollo ácido (ácido gálico, por ejemplo), será preciso emplear una exposición poco mayor y llevar el desarrollo á fondo; si nos servimos de un desarrollo alcalino, será preferible una exposición de menos tiempo, á causa de la mayor actividad del desarrollo.

En todo caso, deberá conducirse la operación con la idea de que se debe producir plata reflejante en el espesor mismo de la placa. Si se juzga insuficiente la prueba, se puede, antes de la fijación, reforzarla por medio del ácido. Es necesario evitar siempre el insistir demasiado en este reforzamiento, á causa de los *empastamientos* que podrían producirse en la capa y ocultar los fenómenos de reflexión metálica sobre las láminas de plata destinadas á reproducir los colores.

Fijación. Aparición de los colores.—El fijador empleado ha sido siempre el hiposulfito de sosa á la dósis de 500g por litro. La fijación es muy rápida á causa del poco espesor de las capas de colodión ó de albúmina empleadas.

Durante el desarrollo y la fijación, no son visibles los colores; pero comienzan á aparecer en el secamiento; pues las capas de plata se colocan entonces á la distancia que tenían cuando fueran producidas por la acción de las interferencias de la luz sobre la placa sensible que estaba seca al tiempo de la exposición.

Para verlos en las más ventajosas condiciones, es preciso mirar por reflexión el vidrio *iluminado por la luz difusa;* sea la del día, sea la que proviene de la cara interna de un reflector blanco. En ningún caso se debe, si se quiere gozar de la vista completa del fenómeno, mirar la placa alumbrada directamente por una fuente luminosa.

Los colores tienen un aspecto del que no nos podemos formar una idea sin haberlos visto: tienen una especie de brillo metálico que les da una vivacidad extraordinaria. Es casi inútil insistir sobre la inalterabilidad ab-

soluta de la prueba así obtenida: el color, en efecto, no es producto de un pigmento cualquiera susceptible de alterarse á la luz: resulta de la realización de una propiedad mecánica del movimiento vibratorio que constituye á la luz. Esta inalterabilidad es tal que se pueden proyectar sobre una pantalla las imágenes de esos espectros, vivamente iluminados por una luz eléctrica intensa, sin alterar los colores en lo más mínimo.

El buen éxito de estas pruebas demuestra también de un modo irrefutable la delicadeza de la impresión fotográfica; en el momento de la impresión el vidrio está seco, y el soporte de gelatina, de albúmina ó de colodión tiene cierta consistencia, bien determinada en cada caso. Durante las operaciones del desarrollo, de la fijación y del lavado, la capa se sumerge en baños de naturaleza diversa, que hinchan y modifican su estructura, la cual no vuelve á su estado normal sino después de seca. Puesto que en estas condiciones, los colores vienen á sus lugares respectivos, es prueba de que los planos de plata reflectores han vuelto rigurosamente á su lugar; y como la distancia de dos de esos planos es, por término medio, de un cuatro milésimo de milímetro, se puede juzgar por ésto la precisión verdaderamente sorprendente realizada por la Fotografía.

Reproducción de los colores complexos.— La experiencia de la Fotografía de los colores del espectro es decisiva, pues, como en él se encuentran todos los tintes simples, el problema de la reproducción de un color simple cualquiera, está resuelto de una manera definitiva.

Pero se puede preguntar: ¿Qué sucederá cuando se quiera reproducir un color complexo, como los de los objetos naturales?

Se puede prever *á priori* que el problema es resoluble de la misma manera, pues si se estudian algebráicamente las propiedades de un movimiento vibratorio, se puede, por medio de la aplicación de un notable teorema debido á Fourier, demostrar que los movimientos periódicos pueden sobreponerse dando nacimiento á un movimiento periódico único.

M. Lippmann expuso delante de su aparato dos vidrios de colores, uno azul y otro verde, alumbrados por trasparencia con ayuda de la luz eléctrica. Estos vidrios, procedentes de los talleres de M. Ch. Champigneulle, habían sido tomados al azar y estaban muy lejos de ser colores simples, puesto que, vistos al espectroscopio, dejaban pasar sensiblemente todos los colores, en proporciones variables: contenían, pues, todas las longitudes de onda, y realizaban á maravilla dos colores complexos.

La prueba obtenida ha sido muy satisfactoria y ha reproducido los dos colores con mucha exactitud. Se puede, pues, afirmar que la solución encontrada por M. Lippmann es absolutamente general y se aplica á todos los casos.

Alfonso Berget.

(Concluirá.)

Insecto es la traducción literal de la palabra latina *insectum*, derivada por síncopa de *intersectum* (entrecortado): esta última palabra á su vez, no es más que una traducción de la de ἔντομον *(éntomon)* que, en griego, expresa la misma idea y que combinada con el sustantivo λόγος *(lógos)* discurso ha dado nacimiento á la palabra *Entomología* ó ciencia que estudia los animales articulados.— Th. Lacordaire.

LA CIENCIA DIVERTIDA

EL TERROR DE LAS AMAS DE LLAVES

Se os propone sostener una taza cafetera sobre la punta de un cuchillo. Los accesorios son muy sencillos y se encuentran á vuestro alcance cuando estais en la mesa: un tapón y un tenedor, he ahí todo lo que necesitáis!......sin olvidar, por supuesto, una poca de destreza.

Meted el tapón en la asa de la taza cafetera, con bastante fuerza para que se detenga sólidamente en ella; pero con mucho cuidado á fin de evitar que se quede sin su asa. Clavad el tenedor en el tapón montado sobre la asa, con dos dientes para un lado y dos para el otro é inclinado ligeramente el mango del tenedor hácia la parte inferior de la taza.

Bajado, de este modo, el centro de gravedad del sistena, colocareis vuestra taza sobre la punta de un cuchillo y encontrareis, por medio de tanteos, el punto exacto en que puede mantenerse en equilibrio. Estando esmaltada, por lo general, la parte inferior de las tazas, evitad el temblor de la mano que tiene el cuchillo, porque no tardaría en resbalarse la taza. Al comenzar, conservad la mano derecha cerca del mango del tenedor, de modo de poderlo agarrar violentamente en caso de caída, evitando, así, la de la taza.

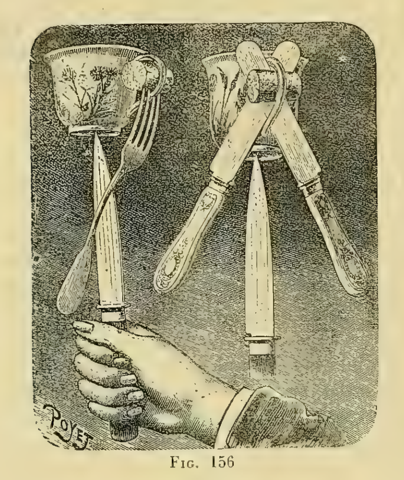


Fig. 156

Recomendación última: bebed vuestro café antes de hacer la experiencia, si no quereis exponeros á perderlo.

EQUILIBRIO DE UN CUCHARON

PRIMERA POSICIÓN

El cucharón que tienen todas las cocineras va á permitirnos ejecutar cierto número de experiencias de equilibrio, cuando se trate no solamente de bajar el centro de gravedad, sino tambien de trasladarlo del lado del punto de suspensión.

Colocad una navaja grande, entreabierta, sobre la orilla de una mesa, como lo indica nuestro dibujo; enganchad el cucharón en el ángulo que forman la hoja y el mango, de modo que el interior de la cuchara quede frente á la mesa, y abandonad el sistema á sí mismo: oscilará la navaja y se balanceará el cucharón hasta que encuentre la posición de equilibrio estable. Si cargais con arena el cucharón, lejos de caer el cuchillo se levantará más, continuando lo mismo mientras el centro de gravedad del sistema se encuentre detrás de la orilla de la mesa.

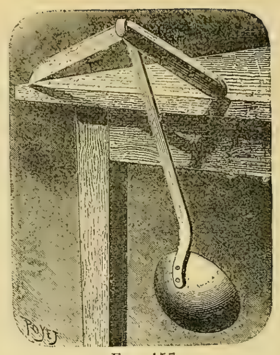


Fig. 157

SEGUNDA POSICIÓN

Aquí está enganchado el cucharón en el nacimiento de la hoja; pero se ha tenido cuidado de cerrar su gancho de modo que no pueda resbalarse y de que haga con el mango en el sentido vertical un ángulo de 45° próximamente. Conseguireis mantener en equilibrio este sistema, colocando la extremidad del mango de la navaja en la orilla de una mesa, sobre vuestro dedo ó sobre el borde de un vaso lleno de agua, para que tenga más estabilidad.

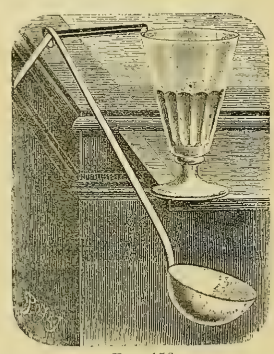


Fig. 158

Parece imposible la experiencia; pero ensayadla y os sorprendereis de la facilidad con que se ejecuta.

Tom Tit.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA DE CACAHUAMILPA

LA TORRE CHINESCA

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE MAYO DE 1892 — NÚM. 9

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO

AL ESTUDIO

DE LA RESISTENCIA DEL AIRE

Y PROYECTO DE UN APARATO

PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA [1]

II.—EL ANEMODINAMÓMETRO COMO ANEMÓMETRO

39.—*Idea general.*—Esta aplicación es, por decirlo así, el corolario de la precedente.

Por medio de la simple adición de una llave y de un contador, el aparato que nos sirvió para determinar la presión del viento va á servirnos ahora para determinar la velocidad.

Este resultado puede obtenerse de dos maneras: 1º por el cálculo, después de haber determinado la densidad del viento; 2º directamente, agregando al anemodinamómetro un contador de las vueltas y de las fracciones de vuelta de las alas del ventilador.

En el primer caso, es necesario recoger el aire en el momento de la experiencia, determinar experimentalmente su densidad y despejar á v de la fórmula (1):

$$v=\sqrt{\frac{2I}{0d}}$$

En el segundo caso, se debe conocer de antemano la relación que existe entre la velocidad del viento y la de las alas del ventilador, de manera que no se tenga más que ver el contador del aparato para conocer esta velocidad, como no hay más que leer las indicaciones del manómetro para conocer la presión.

[1] Continúa. Véase COSMOS pp. 81 y 113.

40.—1er. *método ó método del globo.—Determinación de* d.—Para recoger el aire, coloquemos una llave de tres tubuladuras C en el tubo del anemodinamómetro que hace comunicar el ventilador con el manómetro y adaptemos en seguida al conducto n un globo de vidrio provisto de una llave que hacemos girar de manera que el ventilador, el globo y el manómetro comuniquen entre sí. (Figs. 159 y 160).

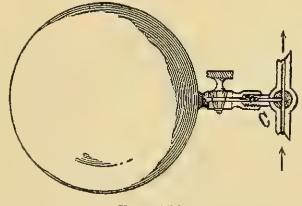


FIG. 159

Repitamos ahora la experiencia de la determinación de la intensidad del viento. En virtud del principio de PASCAL, según el cual los líquidos y los gases transmiten igualmente en todos sentidos las presiones que se ejercen en un punto cualquiera de su masa, es evidente que la densidad del aire del globo de vidrio, aumentará siempre en las mismas proporciones que la densidad del aire que contienen el ventilador y el tubo de escape.

Por consecuencia, si cerramos la llave del globo de vidrio en el momento en que obtenemos el equilibrio de la placa P, la cantidad de aire que almacenamos así, tendrá una densidad igual á la del viento que obra sobre la placa en sentido inverso. Nos faltará entonces nada más quitar el globo de vidrio y determinar la densidad del aire que contiene, por los procedimientos conocidos

en Física bajo el nombre de «Método de REGNAULT», por ejemplo.

II.—*Cálculo de* v.—En la primera aplicación del anemodinamómetro, vimos que cuando la placa P está en equilibrio se tiene:

$$I = R$$

es decir que en ese momento el trabajo motor es igual al trabajo resistente R. Por otra parte, como los dos vientos (el viento producido por el ventilador y el viento propiamente dicho) son de igual intensidad y como todas las demás circunstancias (θ, t, e y H) son las mismas, resulta que las velocidades y las densidades respectivas son iguales.

Ahora bien, sabemos que

$$I = \frac{v^2 \theta d}{2}$$

fórmula en la cual se encuentran los valores conocidos I, θ, y d. [1] Nos basta pues despejar á v para conocer la velocidad del viento:

$$v = \sqrt{\frac{2I}{\theta d}}$$

41.—2º *método ó método del contador.*—Para conocer la relación que existe entre la velocidad de las alas del ventilador y la del viento que circula en el tubo de escape, de manera que se pueda determinar ésta por aquella por medio de un contador, es preciso conocer previamente una y otra de estas velocidades por casos distintos, escogidos convenientemente. Según que la relación sea simple ó complicada, se la expresará bajo la forma de ley ó de tabla que sirva para la determinación de la velocidad del viento propiamente dicho, en los diferentes casos que pueda presentar la práctica.

Esta relación puede obtenerse de dos maneras muy diferentes que serán, naturalmente, la prueba y la comprobación una de otra.

1ª *experiencia.*—*Los diferentes valores de* v *se determinan como en el primer método; las velocidades de las alas, por medio del contador.*—Esta primera experiencia es muy sencilla y consiste en substancia en repetir la experiencia del primer método, salvo que en lugar de servirnos del viento propiamente dicho que entra por el tubo de escape, nos serviremos del viento artificial de otro ventilador cuya velocidad de alas pueda modificarse á voluntad y de una manera metódica, como la serie de los números 1, 2, 3, 4, por ejemplo.

Operando como lo hicimos en el primer método, es decir, por medio de la fórmula

$$v = \sqrt{\frac{2I}{\theta d}}$$

se determinará la velocidad del viento correspondiente á cada una de las diferentes velocidades de las alas y se establecerá así la relación buscada.

Para que el anemodinamómetro funcione también como anemómetro bastará colocar un contador de vueltas sobre el ventilador A para determinar, al mismo tiempo que la presión del viento por el manómetro, la velocidad del viento por la velocidad de las alas del ventilador acusada por el contador.

Las condiciones que requiere el ventilador con que sustituimos al viento natural son desde luego fáciles de realizar. Se obtienen las velocidades crecientes por medio de un motor de peso; la uniformidad de movimiento correspondiente á cada velocidad por medio de un regulador; finalmente, la velocidad de las alas por medio de un contador.

Nos ocuparemos de los detalles de un ventilador semejante al tratar de la segunda experiencia.

2ª *experiencia.*—*Los valores de* v *se determinan de una manera distinta; las velocidades de las alas, por el contador.*—Esta experiencia consiste en aprovecharse de la fuerza misma del viento constante cuya velocidad se trata de determinar, para mover un cuerpo M y deducir en seguida del movimiento acelerado de este cuerpo, el movimiento uniforme del viento.

El aparato que emplearemos y que está representado en la Fig. 160, es una especie de máquina de ATWOOD muy especial, en la cual la acción del viento constante repre-

1 I es el producto de la presión por centímetro cuadrado que nos da el manómetro, por el número de centímetros cuadrados de la placa P; θ ó la sección del viento, es la sección misma de los tubos de escape puesto que el viento hiere normalmente la placa P; finalmente d ó la densidad del viento que pasa por los tubos (la cual debe ser superior á la del aire ambiente) se determina como lo hemos indicado.

senta el papel de la gravedad; una placa ó movil *M*, el de los pesos iguales y el del peso adicional; un hilo fino de acero tendido horizontalmente el del hilo de los pesos y el de la polea; finalmente, los contactos eléctricos y un aparato electro-cronográfico el de las placas de detención de caída y el de reloj de segundos.

Dicho ésto, la descripción del aparato puede reducirse á la simple enumeración de las partes de que se compone y que son (Fig. 160 detalles I y II):

A.—Ventilador cilíndrico de metal.

T.—Tubo de escape cilíndrico, de más de un metro de longitud, de paredes interiores perfectamente lisas, al cual se articula el ventilador como lo indica la figura.

RK.—Mecanismo de reloj compuesto de:

LK.—Motor de pesos variables *K*, compuestos de placas de diferentes pesos;

rr'.—Sistema de engranes que sirven para multiplicar el número de vueltas de las alas del ventilador;

R.—Regulador de Foucault del mecanismo de reloj;

C.—Contador de vueltas y de fracciones de vuel-

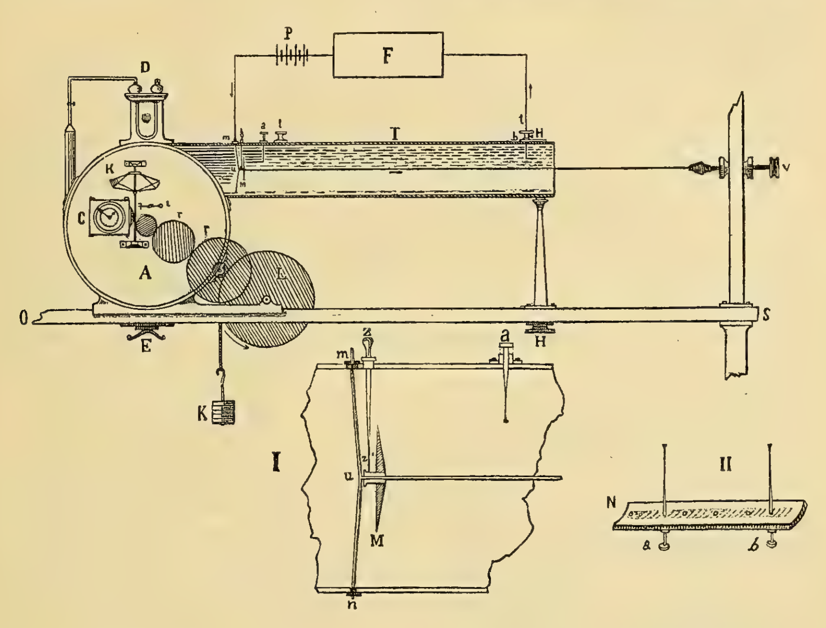


Fig. 160

ta de las alas del ventilador, articulado al sistema de engranes;

D.—Manómetro diferencial de M. Kretz, en comunicación con el ventilador.

uv.—Hilo de acero muy ligero y perfectamente pulido, tendido en la dirección del eje del tubo, soldado en *u* á otro hilo transversal que se fija á las paredes del tubo en dos puntos diametralmente opuestos, por medio de dos tuercas de ebonita *m* y *n*.

vv'.—Tornillo que recibe la extremidad libre del hilo de acero y que sirve para restirarlo convenientemente.

M.—Placa ligera y pequeña ó disco de metal, de un peso determinado y perforado en el centro para dar paso al hilo *uv* á lo largo del cual puede deslizar á frotamiento muy suave. Esta placa debe ser más gruesa en el centro que en los bordes; la cara vuelta hácia el lado del ventilador es plana y perpendicular al hilo, mientras que la cara opuesta es ligeramente cónica. Además, la placa está provista en el centro, de un pequeño rodete, ligeramente saliente sobre la cara anterior y en la cual se halla una ranura circular; en esta ranura penetra la punta de una aguja *zz'* que puede retirarse á voluntad por medio del botón *z* situado al exterior del tubo; el pequeño agujero practicado en la pared del tubo para el paso de la aguja, lleva una guarnición de ebonita.

a, *b*, *c*, *d*, ...—Pequeñas agujas de cobre que se colocan á lo largo del tubo en la dirección de una misma generatriz y que se terminan por una

especie de escoba pequeña, hecha con algunos hilos muy finos de platino, cuyas puntas vienen á tocar ligeramente á la placa al paso, cuando ésta circula á lo largo del hilo *uv* que le sirve de riel. En la extremidad opuesta á la que lleva esta pequeña escoba, se fijan las pequeñas agujas en una regla de metal *N*, colocada en el tubo mismo y que el detalle II nos muestra fuera de su posición normal y con la cara inferior vuelta hácia arriba. En esta cara, que debe ajustarse perfectamente á las paredes interiores del tubo, está marcada una escala en milímetros y hay agujeros practicados á intervalos de 5 mm para permitir la introducción de las agujas *a*, *b*, *c*, *d*, . . .

tt'.—Botones que sirven para colocar la regla en el espacio que le está reservado; el botón *t'* sirve además de tornillo límite.

P.—Pila eléctrica.

F.—Aparato electro-cronográfico que permite apreciar por el simple exámen de una tira de papel cuadriculado, el tiempo transcurrido entre la producción de dos señales consecutivas.

mP.—Eléctrodo positivo que comunica con la placa *M* por intermedio del hilo-riel *uv*.

PFt'.—Parte del circuito formado por el polo negativo, el aparato electro-cronográfico, el eléctrodo negativo, la regla *tt'* y los contactos *a*, *b*, *c*, *d*, . . .

HH'.—Anillo y pié que sostienen la extremidad libre del tubo.

OS'.—Soporte de metal fundido que reposa sobre cuatro piés con tornillos niveladores y que consiste en un gran marco rectangular sobre cuyos lados puede deslizar el ventilador

E.—Tuerca que sirve para fijar sólidamente el ventilador en un punto cualquiera del marco.

Veamos ahora cómo funciona el aparato.

Para ésto, pongamos en movimiento por medio del botón *i*, el mecanismo de reloj. Después de los primeros instantes, el sistema toma una velocidad uniforme y la fuerza del viento producido por el ventilador se vuelve constante. Levantemos en este momento el botón *z* y como la placa *M* no está ya retenida, recorrerá toda la longitud del hilo *uv* con un movimiento uniformemente acelerado bajo la impulsión igual y constante del viento; pero tropezará en su curso con las escobas en que terminan las agujas *a* y *b*, cerrando así cada vez, durante un tiempo muy corto, el circuito eléctrico formado por la pila, la parte recorrida del hilo *uv*, la placa misma, la escoba ó aguja en contacto, la regla de puntos y, finalmente, el aparato cronográfico *F*, cuya tira de papel se desenrolla con una velocidad uniforme y sobre la cual recogeremos las dos señales que corresponden á los contactos *a* y *b*.

Es evidente que si la placa *M* se moviera con una velocidad igual á la del viento suministrado por el ventilador, la medida de la velocidad de este viento sería facil: bastaría establecer una comparación entre el tiempo transcurrido en el intervalo de producción de dos contactos y el espacio recorrido durante el mismo intervalo, espacio que está indicado por las divisiones de la regla *tt'*; pero no sucede así: siendo uniforme el movimiento del viento, el de la placa es más ó menos acelerado según la intensidad del viento y el peso de esta placa

$$\left(\gamma = \frac{F}{M}\right)$$

de donde resulta que el viento gasta un tiempo más largo que el movil para recorrer el mismo camino y por consecuencia, la diferencia entre los tiempos empleados por el movil y por el viento en franquear el mismo espacio, será tanto menos sensible en condiciones iguales, cuanto más aproximadas estén una á otra las agujas *a* y *b*.

Ahora bien, gracias al empleo de la electricidad, el aparato nos permite obtener de conformidad con la teoría,

$$v_1 = \text{lím}\left(\frac{\Delta e}{\Delta t}\right)$$

límite práctico de la velocidad media en un espacio *ab* (Δe) correspondiente á un intervalo de tiempo muy corto (Δt) que nos bastará para determinar con una aproximación suficiente en la práctica, la velocidad uniforme del viento

$$v = \frac{e}{t}$$

Para obtener esta velocidad por la experiencia, bastará aproximar suficientemente los puntos *a* y *b*, después leer el espacio *ab* sobre la regla *tt'* y el intervalo de emisión de dos contactos en la tira del aparato *F*.

En cuanto á la relación que existe entre la velocidad del viento y la del ventilador, será suministrada por los diferentes pesos *K*, procediendo de una manera análoga á la de la primera experiencia.

42.—*Otra manera de obtener el valor de* I.—Agreguemos que se puede llegar á co-

nocer de una manera diferente, por medio del mismo aparato, la intensidad ó fuerza del viento.

Se puede hacer fácilmente la prueba de lo que acabamos de decir más antes, á saber, que el movimiento de la placa ó movil *M* es uniformemente acelerado. Si ésto es cierto en efecto, y si se colocan varias agujas sobre la regla de espacios *tt'* con intervalos regulares que varíen como la serie de los números 1, 3, 5, 7, los tiempos marcados en la tira del aparato cronográfico deben ser iguales entre sí.

Por otra parte, como la aceleración γ del movimiento es conocida (puesto que es igual al doble del espacio recorrido en la primera unidad de tiempo) y como el peso de la placa *M* es conocido igualmente, la intensidad ó fuerza del viento se deducirá de la fórmula:

$$I = M\gamma$$

Estas experiencias son importantes porque además de que terminan en un mismo resultado no obstante los distintos procedimientos, dan un medio excelente de comprobación.

Agustín M. Chávez.

(Continuará.)

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

PRIMERA SERIE

PLEGADO

Fuelle

Fórmense en el cuadrado de papel 8 triángulos iguales de la manera siguiente: dóblese *hacia atrás a* sobre *d,* luego *c* sobre *b,* y desdóblese, Fig. 161.

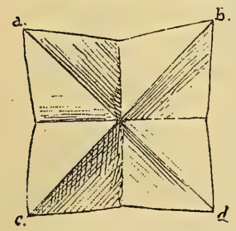


Fig. 161

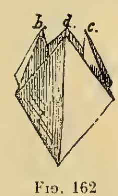


Fig. 162

Dóblese *por delante ab* sobre *cd,* luego *ac* sobre *qd,* y desdóblese aun, Fig. 161.

1 Continúa. Véase Cosmos p. 117.

Aproxímense los cuatro ángulos *a* y *d, b* y *c,* Fig. 162.

Háganse en cada cara dos pliegues que se crucen, doblando los lados sobre el eje, Fig. 163.

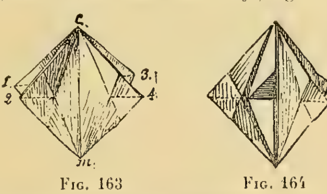


Fig. 163 Fig. 164

Fórmense en seguida las puntas del fuelle doblando las alas según la línea de puntos 1, 2, 3, 4, Fig. 163. La fig. 164 muestra una de las puntas así obtenidas.

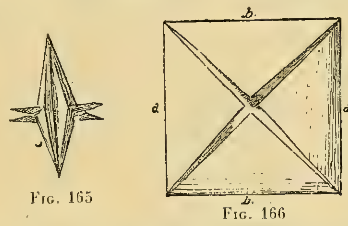


Fig. 165 Fig. 166

Concluido el fuelle, Fig. 165. para hacerlo funcionar, manténganse de cada lado dos puntas reunidas, luego tírese y empújese alternativamente.

Barco de vela

Llévense los cuatro ángulos *al centro del cuadrado,* Fig. 166.

Repléguense, sobre el medio *mn, dos de los lados aa* del nuevo cuadrado obtenido de este modo, Fig. 167.

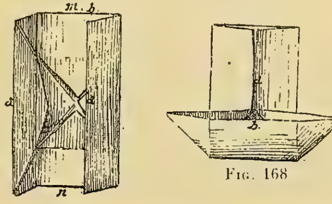


Fig. 167 Fig. 168

Repléguense igualmente los lados *bb* haciendo resaltar los ángulos, Fig. 168.

Pléguense en dos, de *adelante atrás,* para obtener *el barco doble,* Fig. 169.

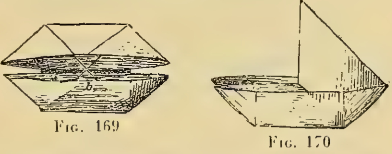


Fig. 169 Fig. 170

Levántese una punta del interior para formar una vela, Fig. 170.

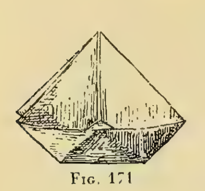


Fig. 171

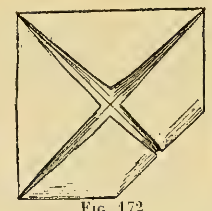


Fig. 172

La segunda punta levantada da *el barco doble de dos velas,* Fig. 171.

Purera y Salero

Llévense los cuatro ángulos al centro, como se dijo para el *barco de vela,* Fig. 172.

Voltéense de nuevo los cuatro ángulos al centro del cuadrado obtenido, pero *para atrás,* Fig. 173.

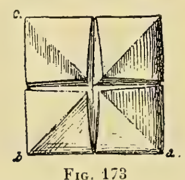


Fig. 173

Fig. 174

Dóblense las cuatro puntas *a, b, c* y *d* que forman los piés, Fig. 174.

Sepárense con cuidado los lados de la *purera,* Fig. 175.

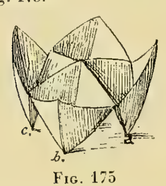


Fig. 175

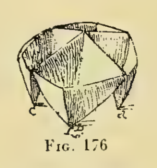


Fig. 176

Dóblense hacia afuera las esquinas salientes y se obtendrá *el sálero,* Fig. 176.

Jardinera

Empléese una vez más el cuadrado (Fig. 172) del ejercicio precedente y dóblense *por tercera vez* los ángulos, de la misma manera, Fig. 177.

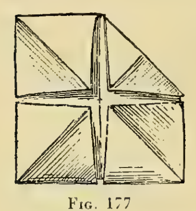


Fig. 177

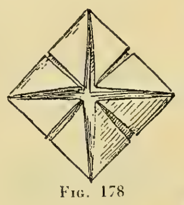


Fig. 178

Voltéese el papel, Fig. 178.

Abranse las esquinas que deben formar canastillo, levantando las puntas *a, b, c* y *d,* Figs. 179 y 180.

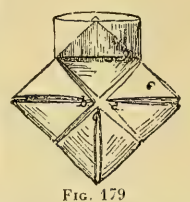


Fig. 179

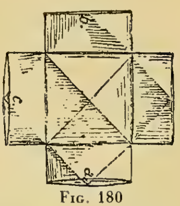


Fig. 180

Levántense también, pero sin abrirlas, las puntas de abajo para formar *los piés* de la jardinera, Fig. 181.

Otra cuna

Continúese usando el cuadrado (Fig. 177) del ejercicio precedente; pléguesele sobre sí mismo *estirando hacia afuera las dos puntas a* y *b,* Figs. 182 y 183.

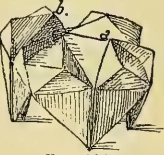


Fig. 181

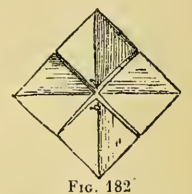


Fig. 182

Despléguense completamente los otros dos ángulos, Figs. 184 y 185.

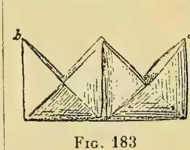


Fig. 183

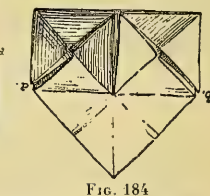


Fig. 184

Lléveseles en seguida *hacia abajo,* plegándolos á la mitad de su altura, Fig. 186.

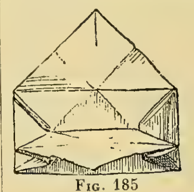


Fig. 185

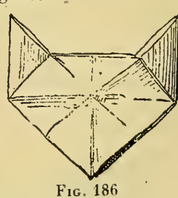


Fig. 186

Repléguense por dentro las dos puntas que quedan abiertas, para dar más gracia á la cuna, Fig. 187.

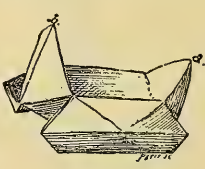


Fig. 187

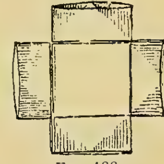


Fig. 188

Camisa

Tómese de nuevo la fig. 180 de la jardinera. Fig. 188.

Pléguense, *para formar las mangas,* dos de los lados, Fig. 189.

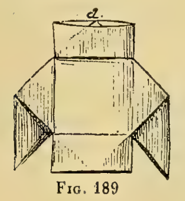


Fig. 189

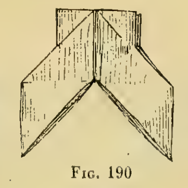


Fig. 190

Pantalón

Levantando la parte inferior *b* de la figura precedente, sobre la parte superior *a,* se obtiene *el pantalón,* Fig. 190.

Silla

Cuando se quiere hacer la silla, *basta desplegar la parte inferior* de la fig. 189 y llevarla adelante para formar el *tercer pié,* Fig. 191.

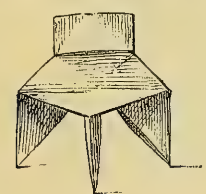


Fig. 191

Mesa

Desplegando igualmente la parte superior *a* que forma el *respaldo de la silla,* se obtiene el cuarto pié de la *mesa,* Fig. 192.

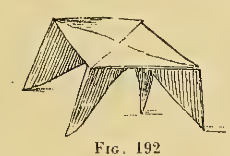


Fig. 192

Barco doble

Inviértase la mesa, bájense los piés y *el barco doble* se forma naturalmente, Fig. 193.

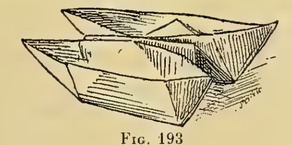


Fig. 193

Caja de música

Desdóblese completamente *uno de los lados* del barco doble de la figura precedente, Fig. 194.

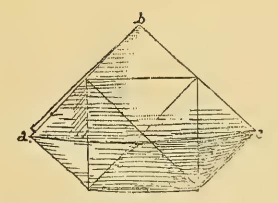


Fig. 194

Llévense los ángulos *a, b* y *c sobre el centro,* lo que da *un cuadrado.* Repléguese entónces la mitad superior del cuadrado sobre la parte inferior para obtener la Fig. 195.

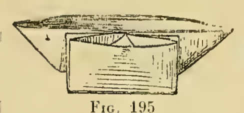


Fig. 195

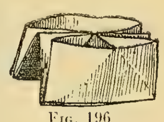


Fig. 196

Desdóblese igualmente el otro lado del barco doble, y repléguese como se ha dicho arriba: se obtiene la *caja de música,* Fig. 196.

Canasta

Estírense los lados para obtener una *caja,* Fig. 197.

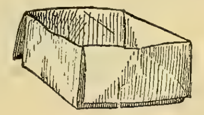


Fig. 197

Péguese un *asa* para acabar de formar *la canasta,* Fig. 198.

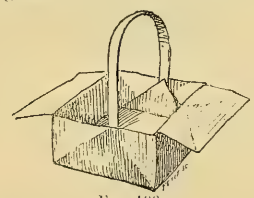


Fig. 198

Espejo

Vuélvase á tomar la fig. 197 de la canasta y repléguense sobre sí mismos dos lados de la caja, como lo indica la fig. 199.

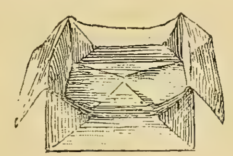


Fig. 199

Llévense las partes *c* y *d por debajo de la caja,* con objeto de reunirlas, Fig. 200.

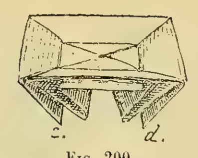


Fig. 200

Apriétense fuertemente los lados para que se distingan *el espejo y su marco*, Fig. 201.

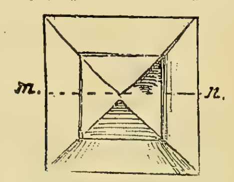


Fig. 201

Góndola

Repléguese el espejo *por la mitad*, según *mn*, Fig. 201.

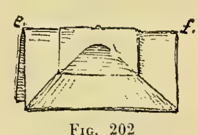


Fig. 202

Estírense los lados *ef*, (Fig. 202) lo cual da la *góndola*, Fig. 203.

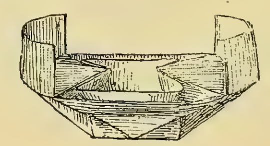


Fig. 203

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

ESPECTÁCULOS CIENTÍFICOS[1]

EL BUSTO AISLADO

En la suerte de la mujer viva, ó en las de los diversos decapitados parlantes que ya hemos descrito, el cuerpo de la mujer ó la cabeza del decapitado reposan sobre una mesa ó sobre un plato, y por consecuencia están en relación con el piso por los piés de la mesa, ó con el techo por las cadenas que á él sujetan el plato; pero supóngase que ese medio cuerpo ó esa cabeza aparecen aislados en un escenario absolutamente vacío, distantes algunos metros del suelo, de las paredes ó del techo, produciendo la ilusión de una de esas cabezas de hule que se ven suspendidas de un hilo muy fino en las jugueterías; imagínese que está viva esa cabeza y podrá uno darse cuenta de la ilusión que resulta con la suerte del busto aislado y la sorpresa que causa en los espectadores.

En cuanto al busto, lo mismo puede ser el de Sócrates que el de Pierrot. Roberto Houdin, el autor, presentó el primero á sus jóvenes espectadores y en una barraca de feria, se exhibió el segundo, en provincia, hace algunos años. Naturalmente, puede emplearse así una cabeza de clown como un busto de mujer. El busto aislado que representa nuestro grabado (Fig. 204) es el de Pierrot: un rostro blanco y vestidos también blancos que reciben una gran cantidad de luz.

Se distinguen perfectamente el piso, el fondo, los dos lados y el techo, que están cubiertos con un mismo tapiz: éste ha de ser de color neutro, gris ó moreno, para que haga resaltar el rostro blanco. Puede usarse también un lienzo rayado.

El busto demuestra estar vivo: cuando es el de Pierrot, no solamente hace horribles muecas, sino que derrota á la tradición—la cual asegura que era éste un personaje mudo—cantando alguna jácara ó respondiendo á las bromas y á las preguntas burlescas del payaso que le presenta el público.

Cuando aparece el busto de Sócrates, es un ateniense el que replica y el diálogo va de acuerdo con la gravedad de los personajes.

Llama mucho la atención el efecto que se obtiene con este busto aislado: ese rostro blanco suspendido en el aire, que resalta, luminoso, sobre un fondo sombrío y que aparece más cerca de los espectadores de lo que está realmente, semeja una especie de espectro grotesco, de cuya vitalidad, sin embargo, no puede dudarse; esta mezcla de realidad y de fantasmagoría destruye por completo las suposiciones del público, sobre todo del público que acude á las ferias,

1. Concluye. Véase Cosmos, pp. 87 y 120.

acerca de los medios empleados para obtener ese efecto.

La ilusión del busto aislado se debe á una combinación de espejos.

El busto que se percibe es real y se le ve directamente: pero el cuerpo está disimulado de la manera siguiente: en nuestro dibujo explicativo, en el que representa el corte á lo largo de la escena, Fig. 205, la línea *PM* es el corte de un gran espejo estañado, que partiendo de la línea de telón *P* sube hasta la parte superior del fondo en *M*.

Fig. 204—Experiencia del busto aislado

Este espejo tiene el ancho de la escena. Casi en la parte media presenta una abertura por la cual un actor en traje de Pierrot, pasa la parte superior de su cuerpo, el busto, que los espectadores deben mirar: los pliegues del vestido ocultan los bordes de la abertura.

El espejo divide, pues, la escena en dos partes casi iguales: una que es visible para el público, es decir la parte anterior; y otra que le está oculta, ó sea la en que se encuentra el cuerpo del actor. Ahora bien, como el público no se da cuenta de esta separación cree ver directamente el piso y el fondo de la escena, cuando en realidad no ve más que la reflexión del techo en el espejo.

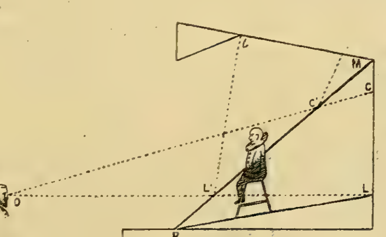


Fig. 205.—Diagrama explicativo del fenómeno

Para que se obtenga el resultado, el espejo *PM* debe formar con la línea del techo *Ml* un ángulo igual al que forma con la línea del fondo *ML* ó dicho de otra manera, la línea del espejo *PM* debe ser la bisectriz del ángulo *lML*; pero en virtud del principio de óptica que recordamos ya al hablar de los espectros vivos: «un objeto que se refleja en un espejo aparece detrás de ese espejo á una distancia igual á la en que se separa»; cualquier punto de la línea *Ml* al reflejarse en el espejo *PM* aparecerá situado en la línea *ML*.

Así pues, para el espectador colocado en *O*, el punto *c* al reflejarse en *C'* parecerá estar en el punto *C*, siendo la distancia *cC'* igual á *CC'*. El punto *l* al reflejarse en *L'* parecerá ser *L*; y lo mismo con todos los puntos intermedios.

El espectador creerá ver, pues, la línea *ML*, cuando en realidad no ve más que la reflexión de *Ml*. O, como acabamos de decirlo, creerá ver el fondo de la escena, cuando no percibe otra cosa que la reflexión del techo en el espejo. De igual manera, la reflexión de la parte anterior de éste, le producirá la ilusión del piso de la escena.

Es de notarse que el quidam que le contesta al busto puede encontrarse delante del espejo, sin que su imagen se refleje hacia los espectadores. Este hecho contribuye á

aumentar la ilusión porque el público no se da cuenta de la diferencia que existe entre la disposición del lugar donde aparece el busto y la del lugar donde camina el que le habla.

Siendo el busto aislado un espectáculo que para conservar su interés no ha de durar sino algunos minutos y necesitando así mismo una instalación muy delicada y muy larga, conviene más á los gabinetes de Física y á las barracas de las ferias donde el público se renueva constantemente, que á los grandes teatros; pero aún en éstos si las disposiciones están bien tomadas y el alumbrado bien arreglado, constituye una de las ilusiones de óptica más hermosas y más interesantes.

G. Kerlüs.

(La Nature, 1883, I, pp. 367-368.)

FOTOGRAFÍA DE LOS COLORES POR EL MÉTODO INTERFERENCIAL DE M. LIPPMANN [1]

Aplicación.—¿Qué falta para hacer *absolutamente usual* el procedimiento fotocrómico de M. Lippmann?.

Disponer de aparatos que permitan la exposición facil, en la cámara obscura, de placas de grandes dimensiones: esta es una cuestión material que no embarazará á ninguno de nuestros hábiles constructores. Encontrar substancias más sensibles que las conocidas hasta hoy, y que permitan por consiguiente reducir con grandes proporciones la duración de exposición, sobre todo para el rojo, es un asunto difícil de resolver; pero no irresoluble.

Basta referirse á la historia de la Fotografía ordinaria para ver una verdadera revolución operada por el gelatino-bromuro, que permite obtener en un centésimo de segundo, el clisé que hubiera exigido con el colodión seco, diez minutos de exposición: es pues un aumento de sensibilidad en la relación de 60,000 á 1.

Por otra parte es preciso observar bien que, aún con las placas albuminadas ó colodionadas empleadas por M. Lippmann, solamente la venida del rojo exige tiempos de exposición tan largos; las otras partes del espectro vienen en algunos minutos; y aún en algunos segundos el violeta y el azul. Algunas placas empleadas en ensayos recientes, han permitido reducir á cinco minutos la exposición del rojo: éstos casi son tiempos de exposición normales.

Además, la sensibilidad, tan grande en apariencia, del gelatino-bromuro de plata, no existe sino para los objetos azules ó violetas: *la Fotografía ordinaria no da más que las partes azules ó violetas* de los objetos que reproduce. La experiencia diaria está allí para probarlo: los árboles vienen siempre, en todos los clisés ordinarios, en negro sombrio, así como las praderas; los amarillos, que son sin embargo, tintes claros en la naturaleza, vienen en negro; los rojos, los bermejos, por escarlatas que sean, dan siempre imágenes sombrías, absolutamente como si fuesen negros. Al contrario, los colores violetas y azules, naturalmente obscuros, sombrios y poco visibles, impresionan vigorosamente las placas, y producen, sobre los clisés, partes blancas que dan una sensación contraria á la del objeto.

¿Quiere ésto decir que el gelatino-bromuro es impotente para impresionarse bajo la acción única de los rayos rojos? No. Es siempre posible, si se trata de un objeto rojo escarlata sobre fondo negro, obtener de este objeto, como es racional, una prueba clara sobre fondo obscuro: pero será preciso para ésto, exposiciones de varias horas, durante las cuales la placa deberá protegerse de la luz difusa *actínica* que contiene rayos azules.

En este orden de ideas M. Lippmann había publicado desde 1889, un procedimiento de *Fotografía ortocromática,* cuyas pruebas figuraron en la Exposición de 1889 en los aparadores del Ministerio de Instrucción Pública. Este procedimiento consiste en dividir el tiempo de exposición en tres períodos: en el primero, no se impresiona la placa sino con los rayos violetas y azules del objeto que se va á reproducir: algunos segundos bastan, interponiendo un vidrio *azul* delante del objeto. En el segundo período, se pone delante del objetivo un vidrio *ver-*

1. Concluye. Véase Cosmos pp. 78—123.

de, que detiene los rayos azules: es necesario conceder varios minutos á esta exposición del verde, haciendo variar naturalmente la duración de exposición según el brillo del objeto. En fin, en el tercero y último período, estando cubierto el objetivo con un vidrio *rojo* que detiene completamente los rayos azules y verdes, se impresiona la placa por las partes rojas del objeto; pero esta última fase es muy larga; á menudo son necesarias varias horas para obtener una prueba suficiente. Se ve, pues, por este ejemplo, que la Fotografía de los colores no es más lenta que la Fotografía común, cuando se exija á ésta ser fiel, es decir, que reproduzca las partes claras del objeto, comprendiendo las partes rojas.

Se puede decir que desde hoy el método de M. Lippmann permite las reproducciones de vidrieras y de objetos muy iluminados, con un tiempo de exposición que no es nada exagerado.

Naturalmente, todas las pruebas obtenidas son sobre vidrio; pero se concibe fácilmente la posibilidad de desprender la capa de gelatina y *transportarla* sobre papel. Este transporte es hoy cosa familiar á los fotógrafos, y no ofrecerá ninguna dificultad práctica en manos ejercitadas.

Causa de las faltas de éxito en las investigaciones antiguas.—Ahora que M. Lippmann ha hecho conocer la teoría de la reproducción fotográfica de los colores, es facil explicar por qué la notable experiencia de M. Edmundo Becquerel no ha dado resultados definitivos: en una palabra, por qué la prueba del espectro que había obtenido, no era susceptible de fijarse.

Este sabio había constituido su capa sensible por medio de una capa de sub-cloruro de plata violeta, extendida en la cara pulida de una lámina reflectora de chapa de plata. En estas condiciones, los planos nodales y los planos ventrales, que son el órgano mismo de la reproducción física de los colores, se producían en el espesor de esa capa, y el ojo tenía bien la sensación de los colores espectrales. Pero, si se coloca la placa impresionada en el hiposulfito de sosa, destinado á fijar la imagen obtenida, las partes comprendidas entre los planos ventrales, que eran los únicos activos, se disolverán. Como estas partículas constituían el único soporte que mantiene los planos reflectores á distancia de una semi-longitud de onda, faltando este soporte, los planos reflectores se desplomaban unos sobre otros y desaparecía toda coloración: esto es lo que sucedía. Si ahora, en lugar de fijar la placa, se la expone de nuevo á la luz del día, obrará ésta sobre las partes todavía sensibles que están situadas en el intervalo de los planos ventrales y las impresionará á su vez: toda la materia quedará, pues, alterada de una manera uniforme y la imagen desaparecerá también.

En la experiencia de M. Lippmann, al contrario, la materia sensible se impresiona en la masa de una substancia transparente: colodión, gelatina, albúmina, que le sirve de soporte. Esta substancia no se disuelve por el fijador, el cual no disuelve sino el cloruro no impresionado que aquella encierra: sirve, pues, de armazón al edificio de los planos paralelos reflectores, para mantener invariable la distancia que los separa y que es necesaria á la producción de los colores por medio de las interferencias.

CONCLUSION

Se puede decir que ahora la Fotografía ha franqueado la última etapa que le quedaba: la solución general del único problema que aun estaba por resolver, se ha encontrado y es definitiva, porque es científica y racional. En estas investigaciones, proseguidas durante tres años, nada ha quedado abandonado al azar: todo, al contrario, ha sido buscado en la vía de la experiencia por medio de un método esencialmente físico. Así, el éxito brillante obtenido por M. Lippmann, es un triunfo para la Ciencia pura.

Es también un triunfo para la Ciencia francesa, pues este modo de reproducción de los colores del espectro con ayuda de las láminas delgadas limitadas por planos de plata, constituye una materialización, realizada por un sabio francés, de esas ondas luminosas concebidas primeramente por el genio poderoso de otro francés ilustre: Agustín Fresnel.

Alfonso Berget.

APUNTES PARA LA HISTORIA DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA

Y DE ALGUNOS OTROS APARATOS Y PROCEDIMIENTOS CIENTIFICOS

1º.—Se conoce el problema de la corona de Hieron, relativo al análisis de una liga de oro y de plata por un método puramente físico. El rey había confiado á un platero cierto peso de oro para fabricar una corona. Entregado el objeto, bajo una forma artística, se sospechó un fraude. Se había devuelto el mismo peso del metal, pero ¿era oro? ¿Había sustituido el artista á una parte del oro, un metal menos precioso, la plata ó el cobre, por ejemplo?

Los antiguos poseían desde esa época,—por medio de la copelación, combinada con el empleo del azufre y de los sulfuros metálicos, ó bien con la cementación en presencia de las sales de hierro y del cloruro de sodio—procedimientos propios para analizar las ligas de oro y plomo, cobre y aún plata.

Pero estos procedimientos exigían la refundición del metal, y por consiguiente, la destrucción del objeto de arte: analizar la liga sin alterar el objeto, parecía un problema irresoluble. Sin embargo, fué resuelto por Arquímedes, y dió en cierto modo la primera ilustración del principio célebre sobre que reposa la Hidrostática. En esta ocasión fué, se dice, cuando el geómetra griego pronunció la palabra tan conocida y repetida Εὕρηκα, «he encontrado.»

Vitruvio es el autor conocido, más antiguo, que expone detalladamente la solución, tal como él la comprende.[1] Según este autor, Arquímedes había introducido sucesivamente pesos iguales de oro y plata en un vaso lleno completamente de agua. Habría medido el agua derramada en los dos casos, no directamente, sino según la cantidad de agua que fuera preciso echar de nuevo en el vaso, para llenarlo exactamente, después de haber sacado la masa metálica. Conociendo estas dos cantidades, así como el peso del agua desalojada de la misma manera por un peso igual de la liga desconocida, Arquímedes habría concluido, por una regla que es fácil establecer, la proporción relativa de los dos metales en la liga, sin que fuese necesario destruir la corona, ni hacerle sufrir ninguna alteración.

Á la verdad, ésto supone que la plata nada más había sido empleada por el falsificador de oro. Pero cualquiera que sea el metal sustituido, el método empleado sería siempre eficaz para acusar el fraude, siendo el oro, de todos los metales conocidos en su época, el que ocupa menor volumen bajo un peso dado: es, pues, el metal que desaloja menos agua, y todo exceso á este respecto acusa el fraude.

Observemos aquí que el descubrimiento del platino y de los metales congéneres, más densos que el oro, haría defectuoso éste método, pues permite fabricar, ligando el platino con un metal más ligero, ligas de la misma densidad que el oro, y los falsificadores modernos han empleado en efecto este procedimiento. Pero el platino era desconocido por los antiguos.

Sea lo que fuere, limitándonos á considerar las ligas de oro y plata, el método expuesto por Vitruvio es correcto en principio; con tal, bien entendido, de que se suponga —lo que hacía implícitamente Arquímedes —que no hay dilatación ni contracción, al formarse la liga. Pero el procedimiento físico que pone este método en práctica, es de una exactitud mediana, porque el llenado de un vaso de boca grande, vaso necesario para la inmersión de una corona es difícil de definir, y la medida de la cantidad de agua derramada en estas condiciones es poco precisa.

Esto es lo que Galileo hizo observar con razón,[1] y presentó otro procedimiento menos grotesco, fundado en el empleo de la balanza hidrostática. Dijo que[2] este empleo respondía mejor al genio de Arquímedes, que sin duda debió usar algún artificio análogo. En la balanza hidrostática, en efecto, se determinan las pérdidas de peso de una masa metálica suspendida y pesada sucesivamente en el aire y en el agua,

1 *De Architectura*, L. IX, Ch. 3.

1. *Obras de* Galileo, edición de Alberi, t. XI, p. 21; 1854.

2. La misma obra, t. XIV, p. 201.—Bilancetta, Edición Nacional; t. I, p. 215; 1890.

operación susceptible de muy grande precisión.

Esta suposición de GALILEO era más verdadera de lo que quizá creía él; á no ser que haya tenido conocimiento de los procedimientos de oficio que voy á recordar. En efecto, citaré pasajes que muestran que la balanza hidrostática se empleaba, para analizar una mezcla de oro y plata, por los plateros de la Edad Media, y que su procedimiento se remonta á la antigüedad.

Citaré primero un texto perteneciente á la Edad Media, que da una expresión numérica más aproximada que ninguna otra para la composición de la liga. Se encuentra en un tratado técnico, relativo á la Platería y á la Pintura, tratado intitulado *Mappæ clavicula*. Poseemos de él varias copias: una, del siglo XII, ha sido publicada por WAY en el tomo XXXII de la *Archæologia*, colección de la Sociedad Arqueológica de Londres.

Voy á dar este pasaje entero, traducido á nuestra lengua. Cerresponde al núm. 194 de la *Archæologia* (t. XXXII, p. 225).

Toda muestra de oro puro, cualquiera que sea su peso, es más densa que toda muestra de plata igualmente pura y del mismo peso, y ésto en la proporción de un veinticuatroavo más un docientoscuarentavo. Se puede probar como sigue: comparemos bajo el agua una libra de oro puro con una libra de plata igualmente pura, y encontraremos que el oro pesa más que la plata, ó que ésta pesa menos que aquel once dineros, es decir, la veinticuatroava más la docientascuarentava parte de su peso.

Y es la razón por qué, si teneís un objeto fabricado, en el cual el oro parezca mezclado con la plata, y deseeis saber la cantidad que tiene de oro y la cantidad de plata, tomad oro ó plata, bajo una masa igual; luego colocad un peso igual de uno ó del otro metal, lo mismo que la masa en cuestión (tomada bajo el mismo peso) en la balanza, y sumergidla en el agua. Si la masa es de plata, se levantará, en tanto que el oro se inclinará; habiéndose bajado el lado del oro la misma cantidad que se ha elevado el de la plata. Con el objeto mismo, pesado bajo el agua, todo aumento de peso (con relación á la plata) pertenece al oro; toda disminución (con relación al oro) debe corresponder á la plata. Y para hacernos entender mejor, debeis considerar que bajo la relación del exceso de peso del oro, como el de ligereza de la plata, once dineros representan una libra, así como se ha dicho más arriba.

El empleo del método hidrostático está descrito aquí con mucha claridad. Para entender con toda exactitud el sentido de este trozo, es preciso observar que la fracción indicada al principio: $\frac{1}{24}+\frac{1}{240}$, es la diferencia entre las pérdidas de peso, en el agua, de masas iguales de oro y plata.

1 kilogramo de oro, por ejemplo, perderá según la densidad conocida del metal —(sea 19. 26): 51g. 9.

Y 1 kg. de plata perderá según la densidad conocida del metal—(sea 10. 51) : 95g. 1.

La diferencia es 43g. 2.

Ahora bien, $(\frac{1}{24}+\frac{1}{240})$ de 1 kg.=45g. 8. [1]

Los números son tan aproximados como podría esperarse dados los procedimientos de purificación de los metales conocidos, en la Edad Media.

La proporción relativa del oro y de la plata, en una liga sometida á la misma prueba, se calcula fácilmente: siendo φ la pérdida de peso del oro, φ' la de la plata, φ'' la de la liga, la fracción x del oro que encierra será

$$x=\frac{\varphi'-\varphi''}{\varphi'-\varphi}$$

$\varphi'-\varphi$ es lo que el autor expresa por once dineros para una libra. Para comprender esta expresión, conviene saber que el autor usa libra de doce onzas, valiendo cada onza veinte dineros; once dineros hacen, pues, precisamente $\frac{1}{24}+\frac{1}{240}$ del peso de la masa metálica puesta en experiencia.

Este procedimiento de análisis de las ligas de oro y plata por medio de la balanza hidrostática, estaba muy extendido entre los plateros de la Edad Media, pues se encuentra el mismo texto en un manuscrito del siglo XII, que contiene un tratado técnico muy conocido, el de ERACLIO (Libro III, Cap. 23); pero con variantes un poco menos exactas en cuanto á los valores numéricos. El autor indica la fracción $\frac{1}{20}$ (es decir 50g. en lugar de 45g. 8) para representar el exceso de la pérdida de peso debida al oro sobre el de la plata, y el valor 12 dineros como número característico. Ahora bien, estas variantes numéricas existen, así como el texto mismo, según lo he comprobado en el manuscrito latino 12,292 de

1. Se desprecia la pérdida de peso en el aire, que no afectaría sino á la última decimal.

la Biblioteca Nacional de París, [1] en el primer folio escrito en el siglo X.

El pasaje de la *Mappæ Clavicula* es, pues, el más exacto y probablemente el que responde á la más vieja tradicción, que debe ser la más precisa. Hácia los siglos X ó XII no se les ocurría ni tenían posibilidad de rectificar los datos transmitidos por los sabios de la antigüedad.

Algunos modernos, principalmente el editor del *Tratado de* Eraclio en los *Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters* (Viena. 1873, p. 141), han pensado que el procedimiento descrito por el autor no se ha transmitido directamente desde la antigüedad, sino que ha venido á Europa, como tantos otros resultados científicos, por conducto de los árabes. Se sabe que los árabes mismos no han hecho, en materia de Física y de Matemáticas, más que que traducir á los sabios griegos. Parece probable, según ésto, que la balanza hidrostática viene de los griegos, si es que no de Arquímedes mismo.

Añadiré que la indicación del procedimiento en los manuscritos del siglo X, es decir, anteriores á la influencia árabe, demuestra que se había conservado en Occidente por una transmisión técnica directa y no interrumpida.

Que la balanza hidrostática se remonta á la antigüedad clásica, lo demuestra efectivamente la lectura de un pequeño poema latino sobre los pesos y medidas, atribuido por unos á Prisciano y por otros á O. Remnio Fannio Palemo. Este poema, escrito en tiempo del Imperio Romano, hacia los siglos IV ó V de nuestra era, ha sido publicado en los *Poetæ latini minoris*. El empleo de la balanza hidrostática para resolver el problema de la corona, se describe allí ámpliamente y se atribuye á Arquímedes (Hultsch, *Metrol. reliquiæ*, t. II, p. 95).

La diferencia entre las pérdidas de peso en el agua, de una onza de oro y de plata, está fijada en este poema en tres dracmas, es decir, en $\frac{1}{25}$, aceptando la valuación de la libra ática en 75 dracmas, según los versos anteriores del mismo poema. Esta fracción es un poco inferior, según lo que precede, pero siempre se aproxima á la verdad.

En resumen, el empleo de la balanza hidrostática para analizar las ligas de oro y plata, reposa en una tradición cierta, atestiguada por pasajes auténticos y transmitidos á la Edad Media desde el tiempo de los griegos y de los romanos.

2º—El mismo poema latino, contemporáneo del Imperio Romano, contiene la descripción del areómetro, instrumento del que habla también detalladamente Sinesio, en una Carta á Hipatía, publicada en sus obras.

3º—En fin, el poema sobre pesos y medidas expone un procedimiento para determinar la composición de un objeto formado con una liga de oro y plata, según su peso y el de un volumen igual de cera, medidos directamente: lo que es todavía más notable. El procedimiento consiste en tomar desde luego los pesos de un mismo volumen de oro, de plata y de cera, y después el peso del objeto y el peso de una reproducción de cera, ejecutada por medio del mismo objeto. La comparación de estos diversos datos permite calcular la proporción relativa del oro y la plata, en la liga arriba indicada.

Este procedimiento se deriva evidentemente de la práctica de los plateros de vaciar sus piezas en cera, perdida hoy y de la cual voy á hablar ahora.

4º—Se observará que, en los procedimientos anteriores, no se calculan las densidades propiamente dichas de los metales, si bien las experiencias suministran todos los datos necesarios. La densidad es una noción abstracta, que hasta muy tarde ha venido á aclararse y definirse completamente. Sin embargo, las relaciones numéricas entre las densidades de los metales eran conocidas de hecho, al menos aproximadamente; pues resultan de una receta señalada en un manuscrito de la *Mappæ clavicula*, que existía en Schlestadt, escrita en el siglo X. M. Giry, que la ha descubierto y cotejado, tuvo á bien comunicarme su cotejo; ha encontrado dos transcripciones de la receta que voy á dar. Esta receta me parece, lo repito, que se refiere al moldeo de objetos de cera, práctica olvidada hoy, é indica los pesos relativos de los metales susceptibles de reemplazar en el

1 Ancien Fonds Saint Germain 852.

molde, un peso dado de cera. Yo he encontrado un pasaje análogo en el manuscrito latino 12,292, manuscrito del siglo X ya citado (p. 480), pasaje que allí figura bajo el título:

De mensura ceræ et metalli in operibus fusilibus: «De la medida de la cera y del metal en las obras ejecutadas por fusión».

En la fusión, he aquí los pesos de cada metal que deben corresponder al peso de la cera. [1]

1	onza de cera (20 dineros) es reemplazada durante la fusión por 8 onzas y 16 dineros de bronce [2]	176
9	onzas y 3 dineros de cobre [3]	183
7	onzas y 17 dineros de estaño	157
10	onzas y 12 dineros de plata	212
1	libra y 6 dineros de plomo	246
1	libra, 7 onzas y 8 dineros de oro [4]	388

Si se admite para la densidad de la cera el valor conocido 0,96, las cifras que anteceden, darían para los metales, las densidades siguientes:

Bronce	8,4
Cobre	8,8
Estaño	7,5
Plata	10,2
Plomo	11,8
Oro	18,6

Estas cifras se acercan bastante á las densidades de los metales puros, tales como hoy sabemos prepararlos. Se referirían á los metales solidificados, más bien que los á metales en fusión; pero las condiciones del moldeo son muy complicadas para permitir acercar más, semejantes aproximaciones.

5º.—He tomado esta relación para recordar un nuevo texto relativo al origen del nombre del bronce, texto más decisivo aun que los precedentes que he sañalado. [5] Yo había referido este nombre al de la ciudad de Brundusium habiendo hecho *Brundusium* lo mismo que *æs Cyprium*, cobre. Sin volver á las pruebas que habia dado, diré hoy que se leen, efectivamente, en una receta de amalgama de la *Mappæ clavicula* (Num. 89), las palabars: *Brundisini speculi tusi et cribellati;* es decir «Metal para espejos de Brindes, molido y cribado.» Se trata, pues, del metal que servía para fabricar aquellos espejos de Brindes, de que nos habla Plinio en dos lugares, [1] y que me parecen el origen del nombre moderno del bronce.

Pero yo he tratado esta cuestión más ampliamente en la *Revue archéologique* (1891), á la cual remito al lector.

6º. Se encuentra también en la *Mappæ clavicula* la descripción de una invención menos importante, pero que no carece de interés ni de aplicación, la del sistema de círculos concéntricos, llamado de Cardan; sistema muy conocido, con ayuda del cual un objeto colocado en el centro, conserva una posición invariable, cualesquiera que sean los movimientos impresos al sistema.

Pues bien, éste era conocido en el siglo XII, porque figura en la *Mappæ clavicula*, entre una serie de recetas de magia ó prestidigitación, profesiones ejercidas entonces por los mismos individuos. He aquí en qué términos:

Sean cuatro círculos concéntricos, que se deslicen los unos sobre los otros, por una disposición conveniente de sus diámetros; si se suspende un vaso en el interior, de cualquier modo que se les voltee, nada se derramará.

No es dudoso que en los procedimientos secretos de la magia, á la que no era extraño, haya encontrado Cardan su invención, que es probable se remonte hasta los físicos griegos.

Según una carta que M. Le Myre de Vilers me ha hecho el honor de escribirme, la suspensión á la Cardan se ha empleado igualmente en el extremo de Asia, probablemente desde tiempo inmemorial, pues los chinos no cambian sus procedimientos: sin embargo este punto exigiría nuevas luces.

7º.—Es oportuno recordar aquí que el principio del *maromero chino*, es decir, el empleo del mercurio en un cuerpo hueco cuya presencia desaloja el centro de gravedad durante la serie de movimientos que ejecuta en contacto de un soporte sólido, era

1 En varios de estos pasajes, después de haber dado los pesos de las materias que reemplazan á una onza de cera, el autor ha creído necesario presentar una segunda tabla en que da los pesos que reemplazan á una libra de cera; pesos proporcionales á los precedentes.

2 *Æris albi*, ms. 12,292.

3 *Æris Cyprii*, ms. 12,292.

4 19 onzas y 9 dineros en uno de los pasajes: lo que corresponde á oro un poco más fino.

5 *Introd. a l'étude de la Chimie des anciens*, pp. 275-279.

1 La misma cita, p. 279.

ya conocido y utilizado por los saltimbanquis de la antigüedad, como lo atestigua un pasaje de Filipo, autor cómico, citado por Aristóteles [1].

8°.— Hago observar, por fin, que he demostrado en la presente Compilación [2], la filiación antigua de algunas recetas de la *Mappæ Clavicula,* sacadas del estudio de las ligas metálicas y congéneres. En efecto, varios artículos que las describen, están traducidos *palabra por palabra* de los textos griegos contenidos en el papiro egipcio de Leide y otros artículos están traducidos de un modo semejante de algunos textos, pertenecientes á los más viejos alquimistas griegos, que yo he publicado. Esto prueba una transmisión directa de los conocimientos técnicos de la antigüedad, por la vía de los procedimientos tradicionales en los talleres de Egipto á Italia y de la época del Imperio Romano hasta el corazón de la Edad Media.

Berthelot.

(Del Instituto de Francia).

(*Annales de Chimie et de Physique,* 1891, pp. 475 y 485).

LA CIENCIA DIVERTIDA

EQUILIBRIO DE UN PLATO

El cucharón, modesto emblema de las cocineras, nos ha servido para ejecutar dos curiosas experiencias de equilibrio, que parecen contrariar las leyes de la gravedad.

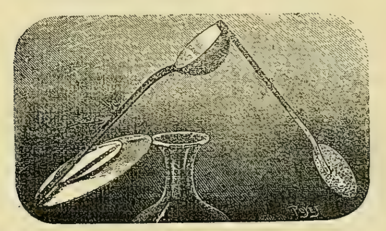


Fig. 206

Anexémosle á su hermana la espumadera y estos dos utensilios reunidos nos permitirán colocar la orilla de un plato invertido sobre el borde de un vaso ó la boca de un botellón, en donde se mantendrá en equilibrio estable.

Enganchad el cucharón en la orilla del plato interponiendo una rodajita de corcho, (una rebanada de tapón) de manera de evitar, por medio de la presión así producida, el que pueda oscilar á derecha ó izquierda el cucharón. Colocad el plato sobre el botellón con la mano izquierda, enganchad con la derecha la espumadera y después de algunos tanteos, haciendo avanzar ó retroceder el plato, encontraréis el punto en que permanecerá en equilibrio.

EL HUEVO PARADO SOBRE LA BOTELLA

Clavad en dos lados opuestos de un tapón, dos tenedores de igual peso; ahuecad ligeramente, la extremidad inferior de dicho tapón, de manera que se aplique exactamente en uno de los vértices del huevo;

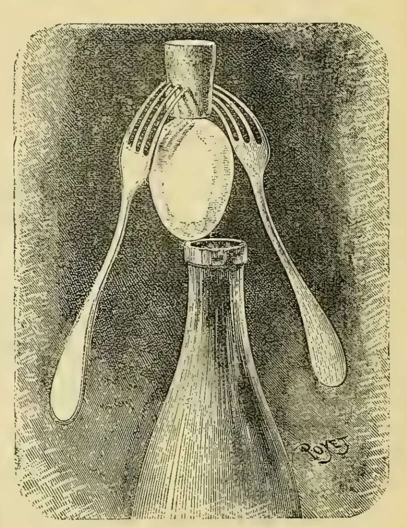


Fig. 207

colocad el otro extremo en el borde de una botella, pero teniéndolo muy derecho, y después de algunos tanteos, os convenceréis de que el conjunto permanece en equilibrio á causa de haber bajado el centro de gravedad.

Tom Tit.

1 *Introduction á la chimie des anciens, p. 257.*

2 6ª serie, Tomo XXII, p. 145.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografia del COSMOS

GRUTA CARLOS PACHECO (CERCA DE CACAHUAMILPA)

EL MONJE

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 15 DE MAYO DE 1892 — NÚM. 10

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO
AL ESTUDIO
DE LA RESISTENCIA DEL AIRE
Y PROYECTO DE UN APARATO
PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA [1]

EL ANEMODINAMÓMETRO COMO APARATO DE DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE LOS VALORES PARCIALES (m, s, s, e, p) DE QUE SE COMPONE LA RESISTENCIA

43. *Descripción.*—En esta nueva aplicación como en la precedente (2ª experiencia del 2º método) el anemodinamómetro debe tener una gran precisión y una gran sensibilidad. Las principales modificaciones que se le han de hacer sufrir para la presente aplicación, son las siguientes:

El tubo de escape adaptado al ventilador manométrico *A* es aquí más pequeño que en la Fig. 160 y está desprovisto del hilo interior (Fig. 208).

Un segundo ventilador *absolutamente idéntico* al ventilador *A* y colocado en frente de éste, tiene por objeto sustituir al viento propiamente dicho, una corriente artificial cuya intensidad se puede variar á voluntad por medio del peso adicional *K*. Hemos empleado ya, por otra parte, esta disposición en la primera experiencia del 2º método (§ 41).

El mismo soporte de metal fundido *OS* de la Fig. 160 lleva además un marco *OII'S* de metal fundido también que sirve par suspender el fiel *HG*. Las modificaciones hechas al fiel son poco más ó menos las mismas que las que hacen de una balanza corriente, una balanza de sensibilidad y precisión; no nos ocuparemos, por otra parte, de estos detalles que pertenecen sobre todo al dominio de la construcción.

En lugar de una sola placa, ó para expresarnos en términos más generales, de un solo cuerpo *P* (Fig. 160) tenemos ahora dos, *P* y *P'* (Fig. 208) fijos en las extremidades de una ligera varilla de acero *d'e'*. Esta varilla de acero forma parte de un marco muy ligero *d'dee'* tambien de acero. Un travesaño *lj* asegura la invariabilidad de forma del sistema.

La varilla *de* se prolonga de cada lado, de tal manera que sea *Hn'* ó *Hm'*=*ee'* ó *dd'*; lleva en sus extremidades dos platillos *m* y *n*. Se ve en *H* la sección del cuchillo de suspensión del fiel. Dos pequeños agujeros oblongos, perforados en el sentido de la longitud sobre la varilla *II'*, dan paso á las varillas *dd'* y *ee'* y permiten las libres oscilaciones del fiel. Finalmente, una aguja larga y muy ligera *bg* cuya punta está dirigida hacia el suelo, completa el conjunto de los órganos que designamos bajo el nombre genérico de fiel.

Como la mesa *OS* está nivelada convenientemente por medio de tornillos que, para el efecto, están colocados en los piés, la aguja *bG* del fiel tiene que estar rigurosamente vertical, y las varillas *de* y *d'e'*, solidarias en sus movimientos, deben ser horizontales. Además, la varilla *d'e'* debe estar colocada en la dirección del eje de figura de los tubos de escape; finalmente, se coloca en el suelo otra aguja *Q*, lastrada en su base, y cuya punta coincide exactamente con la de la gran aguja del fiel.

Describiremos á medida que la necesidad se haga sentir, en el curso de la experiencia, los órganos de este aparato que se podría llamar *anemodinamómetro diferencial*, por las razones que se verán más adelante.

Al accionar los dos ventiladores sobre los cuales se han colocado los pesos iguales *KK'*,

1. Continúa. Véase Cosmos pp. 81 y 129.

las dos fuerzas opuestas deben equilibrarse siempre y la coincidencia de las agujas debe por lo tanto persistir; más aun, la igualdad de presión en los manómetros no dejará de tener lugar si uno y otro están construidos y graduados idénticamente.

Pasemos, en fin, á la determinación experimental de los valores parciales (m, s, a, e y p) de la resistencia total R, determinación respecto de la cual hemos hecho ya algunas consideraciones generales (p. 101).

44. *Definición de los poderes.*—Hemos designado bajo el nombre de *poderes* los valores precitados ó circunstancias de variación de la resistencia total, porque en efecto cada uno de estos valores representa una parte del poder pasivo total R, estando formado en realidad este último valor por el conjunto de las diversas circunstancias de forma, estado de la superficie, inclinación, etc., propias á cada cuerpo en particular, es decir que

$$R = m + s + a + e + p.$$

Dentro de poco daremos la definición de los poderes parciales de que se compone el poder pasivo, resistente, total de los cuerpos. Cuando tratemos cada uno de los poderes en particular se comprenderá mejor la razón de las definiciones respectivas.

Se llama:

1° Poder marginal	la propiedad que tienen las superficies ó los cuerpos de presentar á la acción del viento una resistencia pasiva más ó menos grande según	la longitud de sus perímetros ó márgenes;
2° " superficial		el estado de unión, de pulimento ó de lisura de la superficie;
3° " angular		el ángulo constante ó variable que forman con la dirección del viento;
4° " extensional		su extensión ó área;
5° " ponderal		su peso.

45. *Variación de circunstancias.*—La ventaja que presenta el aparato de poder aplicarse de diversas maneras al estudio de un mismo caso, ó para decirlo mejor, de repetir la misma experiencia en condiciones diferentes, nos permitirá emplear el procedimiento que la Lógica inductiva llama *variación de las circunstancias*.

Podemos operar, sea con uno de los ventiladores, sea con los dos. Si empleamos uno, la experiencia puede hacerse de dos maneras: con presión manométrica constante y con peso variable del fiel, ó bien, á la inversa, con peso constante y con presión variable.

PODER MARGINAL m

El poder marginal se divide en *poder marginal curvilíneo*, en *poder marginal rectilíneo* y en *poder marginal anguloso*.

46. *Contornos curvilíneos.*—1ª *Experiencia.*—*Determinación completa de* $R = l - n$. Tomemos desde luego un solo ventilador, A por ejemplo, y OPEREMOS CON PRESIÓN CONSTANTE SOBRE EL MANÓMETRO DE ESE VENTILADOR Y CON PESO n VARIABLE DEL FIEL $m'n'$.

Comencemos por el estudio de la influencia de los cambios de forma (m), es decir, la influencia que los cambios de figura en las superficies planas ejercen sobre la resistencia pasiva que estas superficies presentan al viento. Veremos más adelante que el estudio de las superficies curvas queda comprendido en el caso de la inclinación.

Dijimos ya que era esencial en el estudio de los diversos elementos que influyen sobre la resistencia total que los cuerpos ofrecen al aire, operar siempre en las mismas condiciones de presión ó de fuerza del viento y no hacer variar entre estos diversos elementos más que á aquel cuya influencia se quiere determinar; además es necesario, como vamos á verlo, que se hagan metódicamente los cambios que sufre el elemento al cual se estudia.

Tomemos, para el estudio del elemento m, una serie de placas de metal cuyas condiciones de pulimento, de área y de peso, sean idénticas y á las cuales daremos la misma inclinación con respecto al eje de figura del tubo de escape, es decir, á la dirección del viento. Estas placas no difieren entre sí sino por la *figura* que afectan; pueden fijarse sucesivamente por su cara posterior y por el punto que corresponde á su centro de figura, en una de las extremidades x ó z de la varilla del fiel que llamaremos *varilla porta-objeto*. (En el caso presente, la extremidad x de esta varilla es la que utilizaremos.)

Cada placa se fija sólidamente en la extremidad x del porta-objeto, apretando un botón x que desempeña el doble papel de tuerca y de contra-tuerca (Fig. 208). De esta suerte, las placas forman un ángulo constante de 90° con la dirección del viento. En la

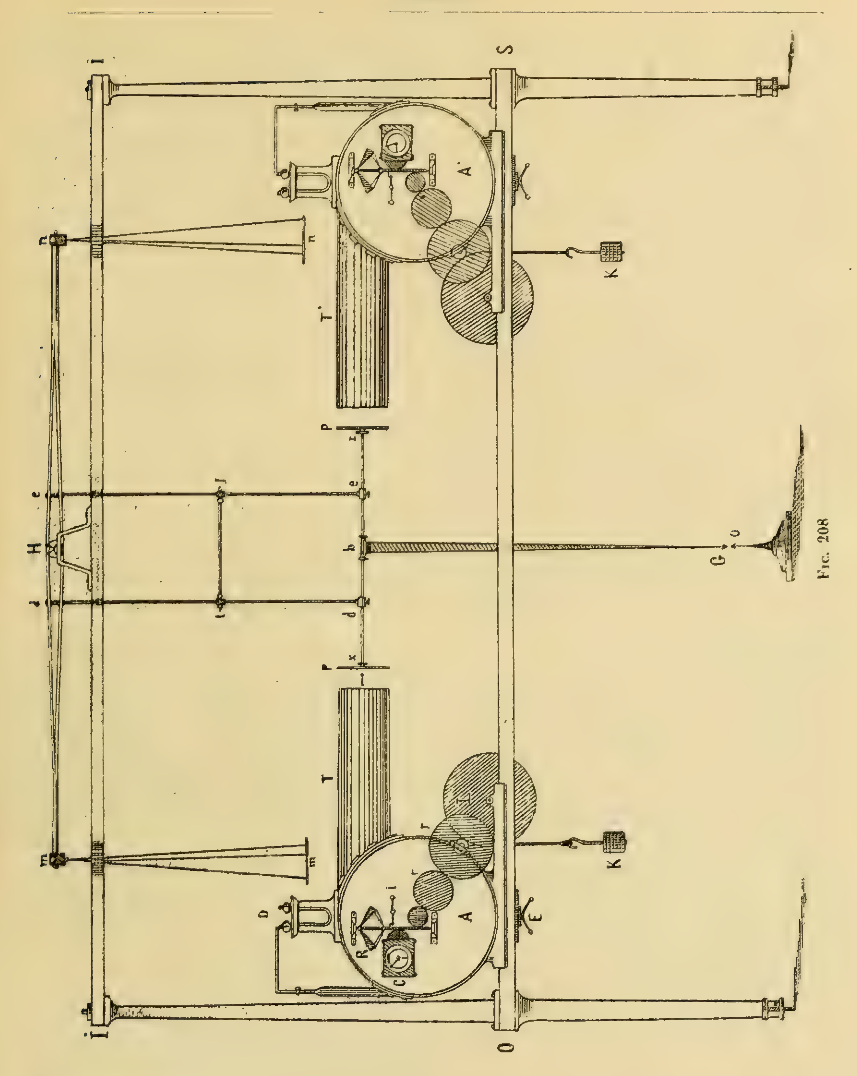


Fig. 208

extremidad opuesta, z, de la varilla porta-objeto, se coloca una esferita de metal, llena, y que tenga un peso igual al de la placa, á fin de que el fiel permanezca horizontal. Supongamos que la placa en experiencia P (Fig. 208) sea un disco circular.

Debe ponerse mucho cuidado en que el área de este disco sea inferior á la sección del tubo de escape T; no es inútil tomar esta precaución que nos permitirá substituir, dentro de un momento, á la placa circular en cuestión, placas de igual área, pero de formas más ó menos alargadas sin que éstas dejen de estar comprendidas enteramente en la sección del tubo, y, por consecuencia, de recibir la corriente de aire en toda su extensión.

Si en estas condiciones se aprieta el botón i, al obrar libremente entonces la acción de la gravedad sobre los pesos K, pondrá en movimiento al mecanismo de reloj y, por lo tanto, al ventilador. El viento vendrá á he-

rir la placa que comenzará á desalojarse en dirección de la flecha para alcanzar su desviación máxima cuando la fuerza del viento se haya vuelto constante. Entonces, se dejará caer poco á poco limadura de hierro en el platillo n hasta que se restablezca el equilibrio del fiel en el punto de coincidencia de las agujas G y Q y se podrá en este momento expresar *numéricamente* la fórmula general:

$$I = R + u.$$

En efecto, se tendrá: I, intensidad ó presión indicada por el manómetro; u, trabajo de movimiento del viento ó trabajo util, representado por el peso de la limadura de hierro, necesario para hacer volver á la placa P á su posición primera de equilibrio [1]; finalmente, R ó la resistencia, será la diferencia entre la presión manométrica y el peso de la limadura, puesto que $R = I - u$.

Por consecuencia, el anemodinamómetro determina el valor exacto de todos los elementos de que se compone el estudio de la resistencia del aire (§ 35).

2ª *experiencia.*— Tomemos nota del número de gramos y de fracciones de gramo que representan el trabajo util u y prosigamos la experiencia reemplazando la placa circular con una placa ligeramente elíptica. Procediendo así, desde luego, por grados poco sensibles, se reunirá un mayor número de elementos de comparación.

Esta nueva experiencia que debe naturalmente hacerse de la misma manera y con la misma presión manométrica que la precedente nos dará á conocer si el peso de la limadura de hierro que colocamos en el platillo es el mismo en uno y otro caso, ó si es diferente.

Nosotros creemos que este peso debe ser menor para un plano elíptico que para un plano circular, basándonos para ésto en las observaciones de M. Marey relativas á las pérdidas marginales ó diminución de la resistencia total en los bordes de los discos, diminución que es relativamente mayor cada vez que las superficies son más pequeñas, porque entonces sus bordes tienen relativamente una extensión más grande.

Pérdida marginal.—De que el perímetro de un plano circular sea más pequeño que el perímetro de un plano elíptico, de igual superficie, parece deber resultar que la resistencia util será más pequeña para éste que para aquél.

La experiencia presentará, pues, dos ventajas, á saber:

Primera ventaja: La diferencia de peso comprobada entre el primer caso y el segundo, será *el valor exacto* de la pérdida marginal.

Segunda ventaja: La pérdida ó diminución marginal de la presión en una superficie no se conocerá solamente con relación á una superficie más grande ó más pequeña; quedará determinada exactamente para superficies ó áreas *iguales entre sí, cualesquiera que sean sus perímetros ó la longitud de sus bordes.*

Llamaremos en lo de adelante, *resistencia pasiva marginal*, á la pérdida ó diminución de presión de que acabamos de hablar.

Experiencias sucesivas.—Manera de establecer la ley del poder marginal curvilíneo.—Para darnos perfecta cuenta de esta resistencia, repitamos la experiencia anterior con una tercera placa, después con una cuarta, luego con una quinta, etc., todas elípticas; pero de forma siempre más alargada, teniendo cuidado de anotar cada vez el peso de la limadura de hierro con la cual es necesario cargar el platillo.

Aún convendría operar con placas cuyos perímetros, conocidos de antemano, tuvieran entre sí relaciones en progresión aritmética, por ejemplo. La comparación de estos perímetros con los números que representan las diferencias de peso de la limadura entre los diversos casos, *permitiría sin duda formular la ley de aumento de la resistencia pasiva marginal de una misma superficie según el crecimiento del perímetro.*

47.—*Contornos rectilíneos y angulosos.—Manera de establecer los poderes marginales correspondientes.*—No hemos hablado hasta ahora más que de las superficies de contornos curvilíneos. Al experimentar siem-

1 Para determinar el peso de la limadura, se suspenderá la acción del viento y se restablecerá la horizontalidad del fiel por medio de pesos marcados y colocados en el otro platillo, como en una balanza común.

pre con placas de igual extensión ó área y pulidas á un mismo grado que las primeras; pero cuyos contornos fueran triangulares, cuadrangulares, etc., y al establecer la comparación entre los aumentos de la resistencia pasiva marginal de cada una de estas placas entre sí, se determina ciertamente la influencia relativa de cada una de estas categorías de contornos curvilíneos y rectilíneos, así como la influencia de los contornos angulosos. Un cuadrado y diversos rectángulos indicarían la variación correspondiente al crecimiento del contorno rectilíneo sin aumento de ángulos. Diversos polígonos cóncavos regulares, escogidos convenientemente, y con un número de lados cada vez más grande, harán conocer la influencia de los ángulos. [1]

Se ve que el estudio del elemento *m*, es decir, de la figura de las superficies planas, se reduce en realidad al estudio de los contornos ó márgenes de estas superficies.

Hemos empleado desde el principio para designar el elemento *m* el nombre general de *figura*; las expresiones *perímetro*, *margen* y *contorno* completan la idea de la noción *m* como elemento parcial de la resistencia total; pero se comprende fácilmente, después del estudio que acabamos de hacer de esta noción, que la expresión más apropiada y más general es la de *poder marginal*.

48.—*Experimentación con peso constante y con presión variable.*—Después de que las experiencias hayan sido hechas así con un solo ventilador á presión constante y con pesos variables, se las repetirá sin modificar en nada el peso de la limadura; pero haciendo variar para cada uno de los casos la presión manométrica. Lo que hemos dicho anteriormente basta para establecer la marcha que ha de seguirse en la experimentación correspondiente.

1 Este estudio arrojará quizá alguna luz sobre muchos hechos, principalmente sobre aquellos que se refieren á la forma y á los contornos de las plumas y de las alas de los pájaros, porque las grandes resistencias pasivas marginales que se producen entre los bordes de las grandes plumas consecutivas del ala, cuando ésta se inclina, constituyen acaso la explicación de la debil resistencia que se opone al movimiento del ala durante su periodo de elevación.

49.—*Experiencia por medio de dos ventiladores idénticos.*—Finalmente, se podrán comprobar los resultados obtenidos empleando dos ventiladores *A* y *A'* Fig. 208. En este caso, se colocará en cada parte de la experiencia la primera placa ó placa-tipo, en una de las extremidades de la varilla porta-objeto y todas las demás placas sucesivamente en la extremidad opuesta. Se vigilará con cuidado, entiéndase bien, que la presión ejercida sobre la placa-tipo sea siempre uniforme y, de esta manera, las diferencias de presión indicadas por los dos manómetros, representarán el valor *de las resistencias pasivas marginales*.

Se ve, pues, que el nombre de *anemodinamómetro diferencial* puede darse, en efecto, al aparato que hemos descrito, cuando se le aplica al estudio de los valores parciales de la resistencia total.

50.—*Ventajas propias de cada método experimental.*—Es tan importante como ventajoso hacer la experiencia de diferentes maneras; además de que ésto permite estudiar la correlatividad de acción que existe entre cada una de ellas y seguir, por decirlo así, paso á paso, el juego de los elementos *I*, *u* y *R*, que constituyen la fórmula

$$R = I - u,$$

cada una de las maneras que hemos indicado tiene ventajas propias: la primera es más precisa, la segunda es menos laboriosa (puesto que no hay que pesar) y la tercera, finalmente, establece por sí misma la comparación.

Agustín M. Chávez.

(*Continuará.*)

EL MAGNETISMO DEL OXIGENO

Se sabe, desde Faraday, que el oxígeno es un gas magnético. Ed. Becquerel ha demostrado que en nuestra atmósfera es 2,660 veces menos magnético que el hierro; de donde esta inducción: si el enfriamento, la presión, el cambio de estado, no modifican su magnetismo, el oxígeno líquido debe, á masa igual, mostrarse más magnético que el hierro.

M. Dewar hizo recientemente, acerca de

esta cuestión, una experiencia tan sencilla como notable: colocó entre los polos del gran electro-imán de Faraday, una cápsula de sal gema que contenía oxígeno líquido; este líquido, expuesto á la presión común de la atmósfera, se encontraba pues, á —181° C. No mojando la pared de sal gema, estaba al estado esferoidal. Tan pronto como la corriente atravesó el solenoide, el oxígeno se levantó bruscamente y se dirigió á los polos, donde permaneció suspendido hasta completa evaporación. Este resultado es fecundo en consecuencias, pues ha hecho algo más que acusar, bajo una forma extremadamente sensible la propiedad magnética que ya se le conocía: nos demuestra por primera vez la continuación de esta propiedad desde el estado gaseoso hasta el estado líquido, lo que induce á considerarlo como atómico.

Hay en ésto, si nó una idea enteramente nueva, por lo menos, el primer paso hacia la solución del problema.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEGUNDA SERIE

TEJIDO

1.—ÚTILES Y MATERIA PRIMA

Los niños deberán tener para todos los ejercicios de tejido:

1º Una hoja de papel coloreado que tenga por lo menos doce centímetros por lado, dividido en 30 tiras bien paralelas. Esta hoja se llama *urdimbre;*

2º Una serie de tiras pequeñas, de la misma anchura que las de la *urdimbre,* pero siempre de color diferente; es la *trama;*

3º Una varilla de madera (15 cm. por 1 cm. de anchura y $^1/_2$ cm. de espesor) destinada á facilitar el paso de las tiras.

Los maestros pueden cortar el papel necesario para todos los ejercicios que siguen; pero es preferible comprar las urdimbres y las tiritas ya preparadas.

Estas deben juntarse á medida que se las entrelazan, si se quiere obtener un tejido muy regular y sólido. (Fig. 209.)

Cuando se deseen conservar los trabajos terminados, se pegarán por el contorno solamente, sobre una hoja de papel cualquiera.

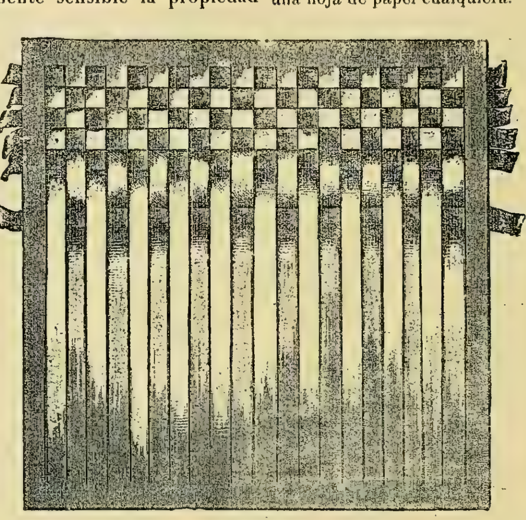


Fig. 209

Es muy importante escoger convenientemente los colores para obtener un conjunto de aspecto agradable.

En general, los fondos gris, azul-claro, verde-claro, salmón, madera, se armonizan bien con los matices violeta, azul marino, azul celeste, rojo amapola, rojo solferino, vermellón, madera vieja, obscuros, etc.

ABREVIATURAS

a significa.......... arriba;
d „ .... debajo.

Ejercicios de tejido

Fig. 210

1ª	Línea.	1d, 1a y así sucesivamente.
2ª	„	1a, 1d, id.
3ª	„	Como en la primera.
4ª	„	Como en la segunda.

Fig. 211

1ª	Línea.	1d, 1a, y así sucesivamente.
2ª	„	1a, 1d, id.
3ª	„	1d, 1a, id.
4ª	„	Como en la tercera línea

Estas cuatro primeras tiras constituyen el dibujo que se repite hasta el fin.

[1] Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 133.

Fig. 212

1ª Línea. 3a, 3d, etc.
2ª " 1a, 1d, etc.
3ª " Como en la 1ª línea.
4ª " 3d, 3a, etc.
5ª " 1d, 1a, etc.
6ª " Como en la 4ª línea.

Vuélvase á tomar como en la 1ª línea.

Fig. 213

1ª Línea. 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d.
2ª " 2d, 1a, 7d, 1a, 7d, 1a, 1d.
3ª " Como en la primera.
4ª " 1d, 1a, etc.
5ª " 1a, 3d, etc.
6ª " 5d, 3a, 5d, 3a, 4d.
7ª " Como en la 5ª.
8ª " " en la 4ª.

Estas ocho líneas constituyen el dibujo.

Fig. 214

1ª Línea. 1a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d, 1a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d.
2ª " 2d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 1d.
3ª " 1d, 2a, 2d, 1a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d, 1a, 2d, 2a.
4ª " 1a, 3d, 3a, 3d, 1a, 3d, 3a, 3d.
5ª " 3d, 2a, 1d, 2a, 5d, 2a, 1d, 2a, 2d.
6ª " 2d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 1d.
7ª " Se repite entonces la 3ª línea en que comienza de nuevo el dibujo.

Fig. 215

1ª Línea. 1d, 3a, 3d, 3a, 3d, 3a, 3d, 1a.
2ª " 2a, 1d, 2a, etc.
3ª " 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d.
4ª " Semejante á la 2ª.
5ª " id. á la 1ª.
6ª " 5a, 1d, etc.

Esta última línea forma la separación entre los dibujos. Se vuelve á comenzar el tema hasta el fin.

Fig. 216

1ª Línea. 4a, 4d, etc.
2ª " 3a, 1d, 1a, 3d, 3a, 1d, 1a, 3d, 3a, 1d.
3ª " 2a, 2d, etc.

Fig. 210

Fig. 211

Fig. 212

Fig. 213

Fig. 214

4ª Línea. 1a, 3d, 3a, 1d, 1a, 3d, 3a, 1d, 1a, 3d.
5ª " 4d, 4a, etc.
6ª " Como en la 4ª línea.
7ª " " en la 3ª "
8ª " " en la 2ª "
9ª " " en la 1ª "

Fig. 217

1ª Línea. 1a, 5d, 2a, 2d, 1a, 5d, 2a, 2d.
2ª " 1d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 1d.
3ª " 2d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a.
4ª " 3d, 2a, 1d, 1a, 2d, 1a, 3d, 2a, 1d, 1a, 2d, 1a.
5ª " 4d, 1a, 2d, 2a, 5d, 1a, 2d, 2a, 1d.
6ª " 1d, 2a, 2d, 1a, 7d, 2a, 2d, 1a, 4d.
7ª " 1a, 2d, 1a, 1d, 2a, 3d, 1a, 2d, 1a, 1d, 2a, 3d.
8ª " 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 2d.
9ª " 1d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 1d.
10ª " 2d, 3a, 5d, 1a, 2d, 2a, 5d, 1a.
11ª " Como en la primera se repite el dibujo.

Fig. 218

1ª Línea. 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 2d.
2ª " 4d, 2a, etc.
3ª " 3d, 3a, etc.
4ª " 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d.
5ª " 1d, 2a, 4d, 2a, 4d, etc.
6ª " 3a, 3d, etc.
7ª " Semejante á la primera, repetición del dibujo.

Fig. 219

1ª Línea. 6d, 1a, 9d, 1a, 3d.
2ª " 1d, 1a, 3d, 3a, 3d, 1a, 3d, 3a, 2d.
3ª " 3a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d.
4ª " 1a, 1d, 3a, 3d, 3a, 1d, 3a, 3d, 2a.
5ª " Semejante á la 3ª.
6ª " id. á la 2ª.
7ª " id. á la 1ª, y vuelve á comenzar el dibujo.

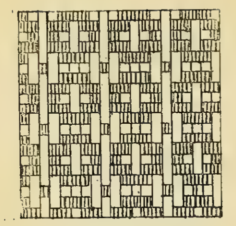


Fig. 215

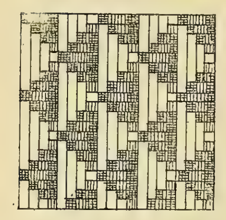


Fig. 216

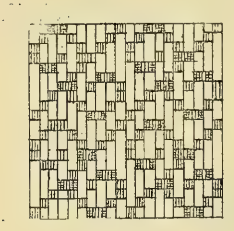


Fig. 217

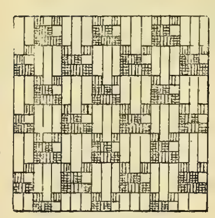


Fig. 218

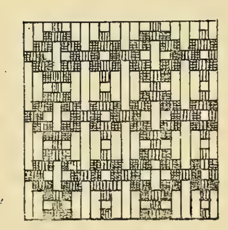


Fig. 219

Fig. 220

1ª Línea 3d, 1a, 6d, 1a, 6d, 1a, 2d.
2ª " 2d, 3a, 4d, 3a, 4d, 3a, 1d.
3ª " 1d, 2a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 2a.
4ª " 2a, 3d, 4a, 3d, 4a, 3d, 1a.
5ª " 1a, 2d, 1a, 3d, 2a, 2d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 2d.
6ª " Semejante á la 4ª.
7ª " id. á la 3ª.
8ª " id. á la 2ª.
9ª " id. á la 1ª y vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 221

1ª Línea. 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 3d.
2ª " 2d, 3a, 3d, 1a, 3d, 3a. 3d, 1a, 1d.
3ª " 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d 2a, 1d, 2a, 1d, 3a,
4ª " 2a, 3d, 3a, 1d, 3a, 3d, 3a, 1d, 1a.
5ª " Semejante á la 3ª.
6ª " id. á la 2ª.
7ª " id. á la 1ª, vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 222

1ª Línea. 5a, 2d, 1a, 2d, 5a, 2d, 1a, 2d.
2ª " 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
3ª " 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d, 1a.
4ª " Semejante á la 2ª.
5ª " id. á la 1ª.
6ª " 2d, 1a, 2d, 5a, 2d, 1a, 2d, 5a.
7ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a.
8ª " 1a, 3d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a.
9ª " Semejante á la 7ª.
10ª " id. á la 6ª.
11ª " id. á la 1ª, vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 223

1ª Línea 1d, 3a, 1d, 3a, etc.
2ª " 3a, 3d, 5a, 3d, 5a, 1d.
3ª " 2a, 2d, 1a, 2d, 3a, 2d, 1a, 2d, 3a, 2d.
4ª " Semejante á la 2ª.
5ª " id. á la 1ª.

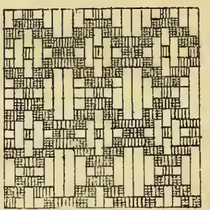


Fig. 220

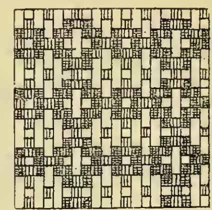


Fig. 221

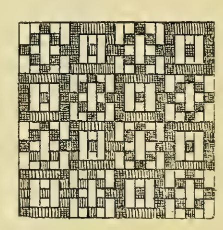


Fig. 222

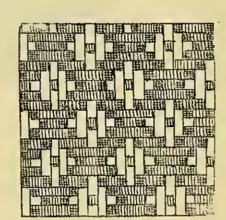


Fig. 223

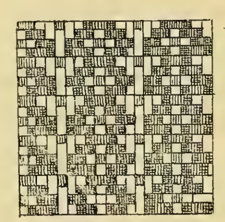


Fig. 224

6ª Línea. 2d, 5a, 3d, 5a, 3d, 2a.
7ª ,, 1a, 2d, 2a 2d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 2d, 1a.
8ª ,, Semejante á la 6ª.
9ª ,, id. á la 1ª, vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 224

1ª Línea. 2d, 2a, 2d, 1a, 2d 3a, 2d, 1a, 2d, 2a.
2ª ,, 1d, 2a, 1d, 2a, 3d, 2a, 1d, 2a, 3d, 2a, 1d.
3ª ,, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 1a.
4ª ,, 3a, 1d, 2a, 1d, etc.
5ª ,, Semejante á la 1ª, vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 225

1ª Línea. 1d, 3a, 1d, 2a, etc.
2ª ,, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d. 1a, 2d.
3ª ,, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d, 1a.
4ª ,, 1d, 1a, 5d, 1a, 5d, 1a, 5d, 1a.
5ª ,, Semejante á la 3ª
6ª ,, id. á la 2ª:
7ª ,, id. á la 1ª vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 226

1ª Línea. 2a, 1d, 3a 1d, 4a, 1d, 2a.
2ª ,, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
3ª ,, 5a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 5a.
4ª ,, 2d, 1a, 14d, 1a, 2d.
5ª ,, Semejante á la 1ª.
6ª ,, id. á la 2ª.
7ª ,, 3a, 1d, 5a, 2d, 5a, 1d, 3a.
8ª ,, 2d, 1a, 2d, 1a, 6d, 1a, 3d, 1a, 3d.
9ª ,, Semejante á la 1ª.
10ª ,, 1a, 3d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 3d, 1a.
11ª ,, Semejante á la 10ª.
12ª ,, id. á la 1ª.

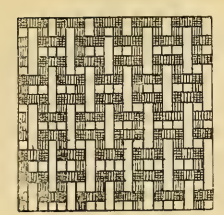


Fig. 225

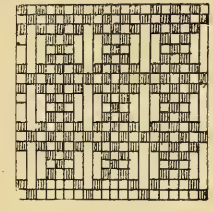


Fig. 226

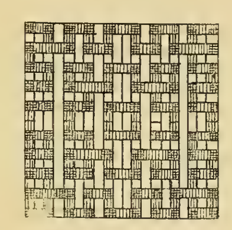


Fig. 227

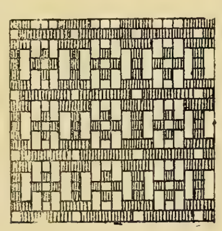


Fig. 228

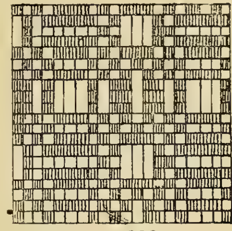


Fig. 229

13ª Línea. Semejante á la 8ª.
14ª ,, id á la 7ª.
15ª ,, id á la 6ª, asi sucesivamente.

Fig. 227

1ª Línea. 1d, 1a, etc.
2ª ,, 1a, 1d, etc.
3ª ,, 1d, 1a, etc.
4ª ,, 2d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a. 1d, 1a, 3d, 1a, 3d.
5ª ,, 3d, 1a, 5d, 1a, 5d, 1a, 4d.
6ª ,, Semejante á la 4ª.
7ª ,, id á la 3ª.
8ª ,, id á la 2ª vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 228

1ª Línea. 2a, 3d, etc.
2ª ,, 1a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d.
3ª ,, Semejante á la 1ª.
4ª ,, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a. 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a.
5ª ,, 1d, 1a, etc.
6ª ,, Semejante á la 4ª.
7ª ,, id á la 1ª vuelve á comenzar el dibujo.

Fig. 229

1ª Línea. 1d, 3a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 3a, 1d, 1a, 1d.
2ª ,, 5a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1a, 5a.
3ª ,, 5d, 2a, 3d, 2a, 5d, 2a, 1d.
4ª ,, Semejante á la 2ª.
5ª ,, id á la 1ª.
6ª y 12ª 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1a, 1d.
7ª y 11ª 1d, 3a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 3a, 1d, 1a, 1d, 1a.
8ª, 9ª y 10ª 1a, 3d, 1a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 2a.
13ª ,, Semejante á la 1ª, vuelve á comenzar el dibujo.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará).

LA

DIVISIÓN DECIMAL DEL CÍRCULO

Se conocen los felices resultados de la introducción de la división decimal en nuestro sistema métrico: los cálculos reducidos á la más extrema sencillez por el establecimiento de una armonía perfecta entre la base de ese sistema y el de nuestra numeración, traen una economía considerable de tiempo y fastidio para toda la sociedad.

Ahora bien, entre las diversas medidas, los ángulos son los que casi únicamente no han sacado beneficio de esta reforma, y la mayoría de calculadores continúa empleando para el círculo la antigua graduación sexagesimal.

Esta irregularidad se debía principalmente á dos causas que obraban la una sobre la otra; por una parte, la rareza y la incomodidad de las tablas existentes en el sistema decimal, no animaban á los calculadores á adoptar este método; por la otra, debido á una especie de círculo vicioso, la poca diligencia de los calculadores en servirse de la división decimal, no inducía á la iniciativa privada á arriesgar los gastos necesarios al cálculo y á la impresión de trabajos tan importantes.

Ya no existe esta dificultad, gracias á dos notables obras con que el Servicio Geográfico del Ejército acaba de enriquecer al mundo sabio. [1]

Es pues quizá interesante rehacer hoy la historia de la cuestión, recordar las causas que han hecho adoptar en el pasado la división sexagesimal del círculo, los esfuerzos intentados desde hace tres siglos para sustituir la división centesimal del cuadrante, y los obstáculos que se han opuesto hasta el día, á la adopción definitiva de un sistema único para la medida de todas las magnitudes (La división del tiempo está en parte ligada á la de la circunferencia; se sabe, además, que la aplicación de la escala decimal á la medida del día, votada el 4 frimario, año II, fué revocada el 11 ventoso, año III, sin haber sido puesta en práctica jamás).

Si es preciso creer á Gosselin, [1] la división centesimal del cuadrante se empleó por la primera vez para la circunferencia de la Tierra, y sirvió de base á las primeras medidas itinerarias. Esta aserción nos parece que reposa sobre hipótesis más bien que sobre hechos. Lo seguro es que desde el siglo II antes de la Era Cristiana, la división del círculo en 360° estaba ya establecida, como lo prueba el tratado de Hipsicles (Ἀναφορικός), que es un poco anterior á Hiparco. [2]

¿Por qué se adoptó de preferencia esta división? ¿La tomaron los griegos de los caldeos, á quienes debieron sus primeros conocimientos matemáticos? Estos son puntos controvertidos y sobre los cuales es difícil llegar á la certeza, siendo los datos del problema, lo más á menudo, textos alterados ó de una interpretación dudosa.

Aquiles Tatius [3] atribuye la división del círculo en 360° á la partición del año en 360 días (antes de la adición de los 5 epagómenos); según Riccioli [4] esta cifra 360 fué escogida como término medio entre la duración del año solar y la del año lunar; Letronne [5] ha hecho remontar su origen á la creencia antigua de que el Sol describía en el espacio una curva cuya longitud era igual á 720 veces el diámetro de este astro, principio del cual nació una división de 720 partes que fué transmitida á los alejandrinos con las observaciones caldeas y que Hiparco y otros matemáticos redujeron á 360 por consideraciones geométricas; Fr. Lenormant [6] es-

1 Service géographique de l'armée.

1° *Tables de logarithmes* a 8 décimales des nombres entiers de 1 á 120,000 et des sinus et tangentes de 10 secondes en 10 secondes d'arc, dans le systeme de la division centésimale du quadrant, publiées par ordre du Ministre de la guerre.

2° *Nouvelles Tables de logarithmes* á 5 décimales pour les lignes trigonométriques dans les deux systemes de la division centésimale et de la division sexagésimale du quadrant et pour les nombres de 1 a 12,000, suivies des memes tables a 4 décimales et de diverses tables et formules usuelles.

Librairie Gauthier-Villars.

1 *Mémoires de l'Institut (Académie des inscriptions et belles lettres,* t. VI).

2 M. Paul Tannery, *la Géométrie des Grecs.*

3 *Introduction aux phénomenes d'Aratus,* § 26.

4 *Almagest. nor. astron.,* t. I, l. 1°, cap. V.

5 *Journal des Savants* (Diciembre 1817).

6 *Essai sur un document mathématique chaldéen.*

tá persuadido que antes de los astrónomos de la escuela de Alejandría, los asirio-caldeos ya empleaban esta división de 360º no solamente para el Zodíaco, sino para el círculo en general; M. PAUL TANNERY [1] cree que los astrólogos de Caldea tenían para la división del Zodiaco varias unidades, que una de ellas correspondía bien á la $\frac{1}{360}$ parte del círculo de la eclíptica, pero no le parece que esté demostrado que esa división haya sido transportada por ellos á otros círculos; cree, al contrario, que su aplicación al círculo abstracto se debe á HIPARCO, y que el empleo anterior del codo astronómico ($\frac{1}{180}$ de la circunferencia) no ha carecido de influencia sobre su adopción por los griegos.

En cuanto á la división de cada grado según una escala de fracciones sexagesimales, vino de la propiedad que tiene el número 60 de contener un gran número de divisores, y que no fué más que un caso particular del sistema que los babilonios pusieron constantemente en práctica en todos los órdenes de cantidades y de medidas para expresar los valores inferiores á la unidad.

La remota antigüedad de este sistema está atestiguada por varias inscripciones cuneiformes, entre otras por las que FR. LENORMANT ha descifrado en el tablero de Senkereh.

Los griegos lo heredaron, y les prestó tales servicios, que lo adoptaron no solamente para la medida de los arcos, sino también para la de los radios. Simplificaba, en efecto, sus operaciones aritméticas, disminuyendo la incomodidad de las fracciones comunes á las que estaban limitados, puesto que su modo de numeración no implicaba ni notación ni medio de cálculo para las fracciones decimales.

La división sexagesimal ha tenido, pues, su utilidad en los tiempos antiguos.

Para nosotros ha tenido lugar lo contrario, contando con la escritura aritmética que nos han transmitido los árabes y gracias á la cual basta avanzar una cifra hacia la izquierda para hacer su valor diez veces mayor. Efectuando una operación cualquiera en el sistema sexagesimal, podemos darnos cuenta de la pérdida de tiempo considerable que este modo de contar ocasiona á los que hacen uso habitual de los ángulos, por la necesidad constante de convertir los grados en minutos y en segundos, ó vice versa; mientras que con la escala decimal no habría, en la mayor parte de los casos, más que desalojar una coma. Es preciso no olvidar á este respecto que, cuando se trata de una larga serie de cálculos, toda operación suplementaria, por sencilla que sea, se convierte en causa de fatiga y de error cuando se repite.

VIETE y SIMÓN STEVIN pedían ya, hace trescientos años, el empleo parcial de la progresión decimal; es decir, que aconsejaban conservar la división del círculo en 360º, pero dividiendo en seguida el grado en partes de diez en diez veces más pequeñas. SIMÓN STEVIN anunciaba en su *Práctica de Aritmética*, que apareció en Amberes el año de 1585, la intención que tenía de emplear esta notación en sus obras posteriores.

La aparición del cálculo logarítmico estuvo á punto de traer por consecuencia la adopción de esta proposición.

En efecto, cuando ENRIQUE BRIGGS se resolvió á establecer las primeras tablas de logaritmos comunes se decidió, para la división del círculo, por el término medio recomendado cuarenta años antes, de modo que la *Trigonometria britannica*, en la cual trabajó hasta su muerte y que ENRIQUE GELLIBRAND terminó y publicó en 1633, contiene los senos y tangentes, tanto naturales como logarítmicos, y las secantes naturales por centésimas de grado.

Además, el momento era el más propicio para tentar una reforma, puesto que, gracias á la creación del poderoso instrumento de trabajo debido al genio de NAPIER, [1] las

1 *La Coudée astronomique et la division du cercle.*

1 Algunos autores han creído poder remontar á dos mil años la idea primera de los logaritmos. Es verdad que en el *Arenario*, ARQUÍMEDES demuestra cómo se puede encontrar, entre los términos de una progresión geométrica, el producto de dos de ellos cualesquiera que sean, lo que sería la base de los logaritmos, y aún utiliza ese lema para determinar, por medio de la progresión

1 10 100 1000 . . . .

tablas numéricas precedentemente calculadas, tales como las de Rhéticus, se hacían súbitamente inútiles, é indudablemente esa reforma se hubiera realizado, si Ad. Vlacq no hubiera publicado casi en la misma época su *Trigonometria artificialis*, que, más completa que la obra de los dos profesores de Gresham, la hizo olvidar.

Ciento cincuenta años más tarde, Lagrange, todavía director de la Academia de Ciencias de Berlín, volvió á ocuparse del asunto de una manera completa, y recomendaba, no solamente sustituir la división sexagesimal del grado con la división decimal, sino también abolir la división del círculo en 360° y establecer una progresión decimal, partiendo del cuadrante, de manera que se considerara el ángulo recto como unidad fundamental, á la cual se referirían todas las otras.

Hácia 1790, Borda introdujo este principio en el reloj astronómico de que se sirvió, con Cassini, para determinar la longitud del péndulo de segundos, y en los círculos repetidores que emplearon Delambre y Méchain para la medida de la meridiana.

Por otra parte, en esa época, la Academia de Ciencias consideraba la reforma propuesta, como el complemento natural de la que se iba á introducir en nuestro sistema de pesos y medidas, y, á fin de facilitar su aplicación, decidió la construcción de tablas trigonométricas establecidas según la nueva división, más completas que ninguna de las que ya existían, y de una exactitud que no dejara que desear.

Prony fué encargado, el año II, de esta misión, en el cumplimiento de la cual demostró la claridad de talento que ya le había hecho distinguir en su doble carrera de ingeniero y de matemático.

El método seguido hasta entonces en los trabajos de esta naturaleza, consistía en calcular directamente todas las líneas trigonométricas ó sus logaritmos y en deducir de estos resultados las diferencias que servían para comprobar la exactitud de los cálculos y para interpolar.

Esta manera de operar exige el empleo exclusivo de calculadores que estén versados en la práctica del análisis.

Prony hizo que se procediera de un modo absolutamente inverso: para construir, por ejemplo, la tabla de los senos, se calculaba cierto número de senos, ya naturales, ya logarítmicos, con sus diferencias de todos órdenes, hasta aquel que era necesario para que la interpolación tuviese la precisión buscada; luego, por medio de la fórmula conocida al efecto, se partia de las últimas diferencias, para formar, por adiciones y sustracciones sucesivas, todas las diferencias de orden superior hasta llegar á las cantidades mismas, que eran objeto de todos esos cálculos. De este modo fué posible dividir el trabajo entre algunos geómetras distinguidos, bajo la dirección de Legendre, y un gran número de operadores que no conocían más que la adición y la sustracción.

Así fué como el eminente ingeniero pudo suministrar el medio de subsistir á modestos artesanos que el rigor de los tiempos había reducido á la miseria, y según la ex-

un límite superior de los productos que hay que efectuar (aproximación que, por otra parte, le es suficiente para el fin que se propuso en esta obra).

Es igualmente cierto que en el siglo XVI, Miguel Stifels (*Arithmetica integra;* Nuremberg, 1544), precedido en esta vía, á decir de Scheibel, por Henricus Grammateus, dió una precisión nueva á la observación fecunda de Arquímedes, estableciendo la relación constante que existe entre los términos correspondientes de las dos progresiones

1	2	4	8	16	32	....
0	1	2	3	4	5	....

una aritmética y la otra geométrica; pero ni el geómetra siracusano, ni los matemáticos alemanes sacaron de ese principio todas las consecuencias que contenía, completando sus progresiones por la inserción de promedios en número ilimitado y no previeron que su observación pudiese utilizarse de un modo corriente en los cálculos.

La manera con que Napier concibió sus logaritmos y describió su generación, lo pone al abrigo de la imputación de no haber hecho más que perfeccionar la idea de otro.

La fecha (1614) en que publicó su *Mirifici logarithmorum canonis descriptio* le asegura igualmente la prioridad sobre Byrge, á quien se ha querido, equivocadamente, oponerle, puesto que la *Arithmetische und geometrische progresse tabulen* de este último, no apareció sino en 1620. Pero es equitativo admitir que Byrge no pudo, en seis años, haber tenido conocimiento en Alemania de la obra del gentil-hombre escocés, haber tenido el tiempo de estudiarla y de calcular más de 30,000 logaritmos, puesto que su tabla está dispuesta de una manera especial, y en consecuencia, se le debe asociar á la gloria de Napier.

presión de ARAGO "hacer á la vez un trabajo muy util y una buena acción".

Los cálculos se hicieron por duplicado y sin ninguna comunicación mientras duraron las operaciones, con el objeto de tener todas las garantías de exactitud.

Se obtuvieron así dos manuscritos [1] no copiados el uno del otro y que formaban cada uno, sin contar los anexos, 17 volúmenes en folio que comprenden:

1º. Una introducción;

2º. Los logaritmos de los números 1 á 1000 calculados hasta 19 decimales y los de los números de 1000 á 200,000 calculados con 14 decimales y 5 columnas de diferencias;

3º. Los senos naturales para cada diez milésima del cuarto del círculo, calculados hasta 25 decimales y con 7 á 8 columnas de diferencias;

4º. Los logaritmos de los senos para cada cien milésima del cuarto del círculo, calculados hasta 14 decimales con 5 columnas de diferencias;

5º. Los logaritmos de

$$\frac{\operatorname{sen} x}{x}$$

para las primeras 500 cien milésimas del cuarto del círculo, calculados hasta 14 decimales con 3 columnas de diferencias;

6º. Los logaritmos tangentes correspondientes á los logaritmos senos;

7º. Los logaritmos

$$\frac{\operatorname{tang} x}{x}$$

correspondientes á los logaritmos

$$\frac{\operatorname{sen} x}{x}$$

Se hizo un contrato con la Tipografía FIRMIN-DIDOT para el estereotipado de una edición, según los procedimientos que ese establecimiento acababa de crear; pero los obstáculos financieros en medio de los cuales se tuvo que luchar en esa época, obligaron á renunciar á ese proyecto cuando la composición iba ya muy avanzada.

Felizmente BORDA había hecho calcular á su vista, tablas de más modestas [1] dimensiones.

La muerte le impidió terminar este trabajo, al que había consagrado la mayor parte de su fortuna; pero DELAMBRE le dió la última mano y lo publicó en 1801.

Por otra parte, los Srs. HOBERT é IDELER componían al mismo tiempo en Berlín un manual todavía más portátil que el de BORDA.

Los extranjeros comenzaban, en efecto, á interesarse también en la reforma que acabábamos de iniciar; y aún J. SVANBERG se adhirió á ella en las operaciones que ejecutó para la medida del grado de Suecia; pero en Francia es donde siempre se han preocupado más para hacer que tuviera éxito. Así, la nueva división, bien merece llamarse división francesa, como la han llamado en los demás países.

LAPLACE, BIOT, LE VERRIER, la emplearon en sus investigaciones; la Comisión nombrada en 1817 para determinar las reglas de ejecución de la triangulación general de Francia, confiada al depósito de guerra, prescribía también su empleo, que desde esa época se ha hecho tradicional en el Cuerpo de Estado Mayor Francés.

En fin, á esta última circunstancia se debe la publicación de las tablas del catastro, reclamadas tantas veces desde hace ochenta años.

En 1887, las últimas ediciones de la obra de BORDA estaban casi agotadas. El Ministro de Guerra, á propuesta del general PERRIER, entonces Director del Servicio Geográfico, decidió que extractaran del manuscrito de PRONY, tablas destinadas no solamente á reemplazar las de BORDA, sino á servir á los cálculos de precisión, para los cuales se habían hecho insuficientes estas últimas.

Se fijó en 8 el número de decimales [2].

1 Se depositó un ejemplar, desde el principio, en los Archivos del Observatorio; y el otro, conservado por la familia de PRONY hasta 1858, fué ofrecido en esa época á la Biblioteca del Instituto.

1 La edición proyectada de las *Tablas del catastro*, así llamadas porque PRONY era ya director del catastro cuando se le encargó su construcción, debía dar los logaritmos con 12 decimales y tres columnas de diferencias, y contener por esta causa 1200 páginas en folio.

2 En un estudio muy profundo, publicado en 1858 (*Annales de l' Observatoire*, parte teórica, t. IV), M. F. LEFORT se expresaba así, hablando del manuscrito de PRONY: "Pero parecería más deseable uti-

La sección de Geodesia se encargó de este trabajo, que acaba de terminarse y que ha tenido por resultado la publicación de las dos obras cuyos títulos hemos dado más arriba. La más importante de estas obras comprende los logaritmos de los números de 1 á 120,000; los de las líneas trigonométricas de diez en diez segundos centesimales en toda la extensión del cuadrante, ó dicho de otro modo, por cada cien milésima del cuarto de círculo; en los cinco primeros grados, los logaritmos de

$$\frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} \text{ y } \frac{\text{tang } \alpha}{\alpha}$$

indispensables para los cálculos de los arcos pequeños; una tabla para convertir los logaritmos vulgares en logaritmos neperianos y recíprocamente; en fin, otra tabla para la transformación de los grados sexagesimales en grados centesimales y viceversa.

Lo mismo que en algunas tablas, como las de Babbage y de Schron, se han indicado con un signo particular los logaritmos que tienen forzada su última cifra; esa notación permite evaluar la exactitud de la última cifra en una suma de logaritmos. También se han sustituido las características negativas con las características positivas complementarias.

El estudio de F. Lefort habia hecho resaltar la presencia, en los manuscritos de Prony, de algunas inexactitudes que se habían escapado al examen de la Comisión nombrada el año IX por el Instituto para proceder á su rectificación. Era pues de toda necesidad no solamente evitar los errores de impresión, sino someter á un registro riguroso el ejemplar de que se copiaba.

En el prefacio de la obra que acaba de aparecer, el general Derrécagaix, bajo cuya dirección ha sido terminada por el teniente coronel Bassot, después de la muerte del general Perrier, indica en los siguientes términos cómo cada logaritmo ha sido objeto de dos comprobaciones independientes. "Sobre esqueletos del tamaño de la impresión, se copiaron primero las tablas del catastro reduciéndolas á ocho decimales; esta copia sirvió para la composición. Las primeras pruebas se cotejaron por duplicado, de un modo independiente, sobre el manuscrito mismo de Prony, por dos grupos de lectores; las correcciones, hechas por cada uno de estos grupos, se examinaban en seguida por un calculador. Cuando se obtenía una prueba sin errores, idéntica entonces á este manuscrito, se procedía al clisaje. Cada página clisada ha dado lugar á las comprobaciones siguientes: 1ª sobre cada columna vertical se hace la suma de los logaritmos, por grupos de cinco; obtenidas así las sumas y probadas en el sentido horizontal y transcritas las unas debajo de las otras por grupos de diez, se formaban las diferencias sucesivas: éstas, en cada grupo, deberían ser idénticas con dos ó tres unidades de diferencia, en más ó en menos, en la última cifra, no pudiendo pasar de cinco unidades la desviación máxima; esta operación tenía especialmente por objeto poner en evidencia los errores de cifras que hubieran podido observarse en el cuerpo mismo de los logaritmos; 2ª se han formado las diferencias sucesivas de los logaritmos mismos, siguiéndolos en el orden horizontal; esas diferencias debían ser constantes con una unidad de diferencia en la última cifra para cada línea horizontal y crecer ó decrecer de un modo contínuo de arriba á abajo de la página. Esta segunda rectificación completa la primera y asegura definitivamente la exactitud de la última cifra. En las líneas trigonométricas, para las tangentes y cotangentes inscritas en la misma página, los dos modos de comprobación deben dar además números idénticos para los arcos que son complementarios uno de otro".

Estas comprobaciones se hicieron por los Srs. de Villedeuil y L' Hopital.

La Imprenta Nacional ha consagrado un cuidado extremo á la ejecución tipográfica, cuya importancia es capital para una obra de este género; el tipo de los caracteres, su disposición en los números, todo, hasta el color del papel, ha sido estudiado con el fin de hacer las investigaciones fáciles y seguras y disminuir la fatiga del calculador.

lizarlo en primer lugar para imprimir tablas de 8 decimales. Además, estas tablas pueden hacerse de un tamaño cómodo y, como no necesitarían el empleo de diferencias segundas, serían tablas manuales de un uso precioso.

Así se encuentra realizado, si no en toda su extensión, á lo menos en gran parte, el proyecto concebido hace un siglo para tratar de generalizar el empleo de la división decimal del cuadrante, poniendo á la disposición de los astrónomos y de los geómetras, tablas trigonométricas establecidas según este sistema y tales que sus cualidades hagan buscar su empleo.

Pero las circunstancias ya no son tan favorables como en aquella época. Las innovaciones que presentaban un carácter puramente científico, se aceptaban entonces en Francia con la misma facilidad que las que tenían un fin político ó social, pues se trataba de poner por todos los medios, una separación muy clara entre el pasado y el porvenir. Casi se podría decir que toda idea de cambio se acogía con tanto más favor cuanto más radical era, y este sentimiento favoreció entre nosotros muchas reformas, unas fecundas en resultados felices, como la del sistema de pesos y medidas, que la mayor parte de las otras naciones nos han tomado después; otras inútiles, como la del calendario, que fué abandonada después de un corto ensayo.

Ahora ya no existe esta exaltación, y es preciso, muy al contrario, contar con las costumbres adquiridas.

Por otra parte, se han formado desde entonces dos corrientes de opiniones muy distintas entre los partidarios de la substitución de la escala sexagesimal por la decimal. Mientras que algunos sabios continúan admitiendo que debe escogerse el cuadrante como unidad angular, otros estiman, al contrarío, que sería preferible adoptar como tal el círculo entero, es decir, dividir á éste en 10..., 100...., 1000.... partes alícuotas en lugar de 40..., 400...., 4000.... [1]. Unos y otros apoyan su opinión en consideraciones astronómicas y matemáticas, de las que resulta que cada sistema presenta sus ventajas y sus inconvenientes particulares, si bien parece que no está próximo á establecerce el acuerdo entre ellos [2].

1 *Mémoires de l' Institut (Académie des Sciences*, 1er sem., 1870).

2 M. de Mendizábal Tamborrell, de México, ha presentado en una de las últimas sesiones de la *Société Mathématique de France* los primeros pliegos de las tablas que está publicando y que contendrán, entre otras cosas, los logaritmos de las funciones circulares de micrógono en micrógono, parte con 8 decimales, parte con 7 (siendo el gono el ángulo que mide la circunferencia). [1]

En estas condiciones, á menos que un congreso científico internacional intervenga para transar la cuestión, esta incertidumbre hará que se establezca la reforma sólo por una evolución lenta debida á una sucesión de iniciativas privadas.

Es poco probable, además, que este perfeccionamiento se extienda á todas las ramas de las ciencias en que se hace uso de los ángulos.

La ventaja que se sacaría de su aplicación á las investigaciones astronómicas, para las cuales las observaciones anteriores representan un papel considerable, no parece tener relación con la importancia del trabajo que exigiría la refundición de un número considerable de documentos establecidos en todos los tiempos según la división sexagesimal, sin contar las fuentes de errores que resultarían de esta recomposición y el disgusto para los observadores actuales de modificar los instrumentos á que están acostumbrados.

Pero esta objeción, particular á la Astronomía de observación, no puede dirigirse á los cálculos de Mecánica celeste, de Geodesia, de Física, y en general á todas las determinaciones matemáticas en las que los ángulos no son más que intermediarios destinados á conducir á otros resultados por medio de operaciones numéricas que importa abreviar y simplificar [1].

Llegamos á esta conclusión ya propuesta á la Academia de Ciencias y á otras sociedades científicas, que la división sexagesimal ya no tiene razón de ser sino en ciertos trabajos astronómicos, y que podría ser útil conservarla en los observatorios, pero que, en todos los otros órdenes del cálculo, importaría adoptar la única división que está en armonía con nuestro sistema métrico. Nues-

1 Según las experiencias hechas en el Depósito de Guerra, el empleo de la división decimal hace ganar sobre las observaciones y los cálculos de una triangulación las 2/7 partes del tiempo necesario para hacer el mismo trabajo con la división sexagesimal.

1 La publicación de las Tablas del Sr. Mendizábal está ya concluída y el "Cosmos" publicará, próximamente, un estudio comparativo entre ellas y las del Servicio Geográfico Francés.—(Nota del "Cosmos".)

tros cuerpos docentes podrían ayudar poderosamente para obtener este precioso resultado, favoreciendo el empleo del método decimal en los ejercicios prácticos [1].

ALBERTO HATZFELD.

(*Revue Scientifique*, XLVIII, 1891, II, pp. 655-659).

LA CIENCIA DIVERTIDA

LA BOTELLA ACROBATA

Se trata de hacer que una botella se sostenga en un hilo atravesado en el cuarto. Como lo indica nuestro dibujo, (Fig. 230), bastará introducirle, en la boca, la extremidad de un paraguas de mango encorvado. Para evitar resbalamientos desagradables podéis untarle creta á la parte del hilo que reciba la botella, del mismo modo que los acróbatas untan brea en las suelas de sus calzados.

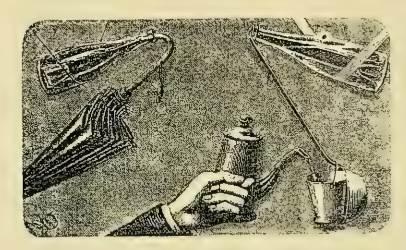


FIG. 230

La figura que está á la derecha, muestra cómo podría decantarse una botella de buen vino, sin necesidad de sacudirla. Bastaría reemplazar el paraguas anterior por un cucharón, colocar nuestra botella sobre una cinta ancha é inclinarla, poco á poco y sin sacudidas, vertiendo agua, gota á gota, en un recipiente suspendido en la otra extremidad del cucharón.

Inútil me parece añadir que esta indicación es enteramente teórica; haced la experiencia con una botella de vino corriente y no confieis á la cinta vuestra botella de vino añejo.

[1] Permítasenos á este propósito una corta observación sobre los nombres adoptados en las nuevas tablas para expresar las partes del cuadrante. Conservando los nombres de minutos y de segundos, ¿no hay riesgo en establecer una confusión entre el antiguo y el nuevo sistema? ¿Y no sería preferible escoger términos diferentes, tales como prima, grado, etc., como lo ha propuesto M. HOUEL? La experiencia hecha al principio de este siglo para las otras unidades, ha probado que era necesario crear nombres nuevos para las divisiones nuevas.

***

LA PERA CORTADA

¿Qué hacer para colocar un cuchillo debajo de una pera, con bastante exactitud para que ésta, colgada en el techo lo más alto posible, venga á cortarse en la hoja luego que se queme el hilo con que está suspendida? No se necesita plomada para eso, bastará mojar la pera en un vaso de agua que quitaremos luego: algunas gotas de líquido, al desprenderse de la pera, caerán en un mismo punto de la mesa ó del suelo, punto que marcaremos con cuidado. Estos preparativos deberán hacerse en secreto y de modo que las personas que lleguen después, encuentren colgada la pera sin conocer el artificio de la gota de agua.

Llegado el momento, colocaréis el cuchillo en el lugar marcado y la pera viene infaliblemente á cortarse en dos, en la hoja.

Podéis disponer también la experiencia como lo indica la Fg. 231, y encontrar, por medio de tanteos, haciendo caer de la pera varias gotas de agua, en qué punto, exacto, deben cruzarse los dos cuchillos. La pera se cortará entonces en cuatro pedazos que recogeréis en un plato colocado debajo de los cuchillos.

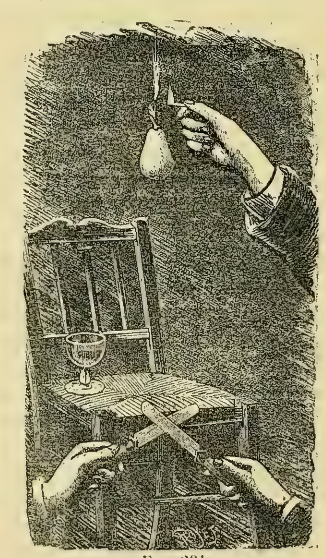


FIG. 231

TOM TIT.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

GRUTA CARLOS PACHECO (CERCA DE CACAHUAMILPA)

EL CENTINELA

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE JUNIO DE 1892 — NÚM. 11

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO

AL ESTUDIO DE LA RESISTENCIA DEL AIRE

Y PROYECTO DE UN APARATO

PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA [1]

PODER SUPERFICIAL s

51. *Clasificación y elección de las superficies.*—Si se comparan entre sí las superficies de los cuerpos, se reconoce desde luego que estas superficies son muy diferentes. Una fruta, una tela cualquiera, una hoja de papel, una placa metálica más ó menos pulida y barnizada, etc., presentan, en efecto, grados muy diversos de lisura ó de pulimento. Conviene, pues, antes que todo, clasificar los cuerpos desde el punto de vista del estado de sus superficies, en un orden apropiado para que se facilite la comparación de los poderes pasivos que les corresponden en el valor parcial s de la resistencia total R.

Desde este punto de vista todos los cuerpos están comprendidos en los dos grandes grupos siguientes: cuerpos de superficie *natural* y cuerpos de superficie *artificial*, según que el estado de la superficie sea obra de la naturaleza ó de la mano del hombre. Pueden ser, además, de *procedencia orgánica* ó de *procedencia mineral*.

Siendo suficiente esta división, dispondremos como sigue la clasificación:

Superficies más ó menos lisas, tersas ó pulidas, divididas en superficies.........	Naturales de procedencia.......	orgánica....	hojas......... frutos......... plumas.......	1ª categoría
		mineral.....	superficie libre de los líquidos en general....	2ª categoría
	Artificiales de procedencia....	orgánica....	maderas...... telas.......... papel......... barnices secos y extendidos..	3ª categoría
		mineral.....	piedras y metales en general	4ª categoría

De todos estos cuerpos, los más importantes, desde el punto de vista en que nos colocamos, son los que pertenecen á las dos últimas categorías, porque son los que se emplean más generalmente en la construcción de los techos, de las aspas de molino, de las velas, de los aeróstatos, etc.

52. *Experimentación.*—Para determinar experimentalmente la resistencia pasiva debida al estado de la superficie de las maderas, de las telas, de los metales, etc., y para estudiar el poder relativo de cada superficie se proce-

1. Continúa. Véase COSMOS pp. 81 y 145.

derá como para el poder marginal teniendo en cuenta, entiéndase bien, las condiciones especiales de experimentación.

PODER ANGULAR ¹

53. *Importancia del poder angular.*—Este elemento de la resistencia pasiva total del viento es, desde diversos puntos de vista, el más importante de todos. Además de que reclama teóricamente, el cuidado más riguroso y la más estricta observación del método, está caracterizado por el número y por la variedad de sus aplicaciones prácticas. Así lo demuestran desde luego, el estudio del vuelo de los pájaros, el estudio de la locomoción acuática, la propulsión de los buques de vela, el rendimiento de las aspas de un molino de viento ó el de las hélices de los buques y sin duda también la navegación aérea, cuya solución práctica no se ha encontrado aun, pero que todos los autores reconocen como ligada íntimamente al estudio de la resistencia del aire.

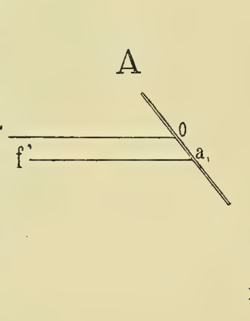


Fig. 232

54. *El poder angular comprende dos categorías de poderes.*—Dijimos ya, que se llama *poder angular (a)* la propiedad que tienen las superficies de presentar á la acción del viento una resistencia pasiva más ó menos grande, según el ángulo de inclinación variable ó constante que forman con la dirección del viento. Agreguemos que el poder angular puede ser *simple, constante* ó de *primer grado;* ó bien *compuesto, variable* ó de *segundo grado*, tal como vamos á explicarlo.

Sean dos superficies cuyas proyecciones A y B están expuestas (Fig. 232) á la acción del viento. A es una superficie plana, B, una superficie curva.

El ángulo de inclinación que el plano A forma con la dirección del viento es el ángulo foA. Cualquiera que sea la parte del plano que se considere, a_1 por ejemplo, forma con la dirección del viento un ángulo $f'a_1o$ igual á foA. La superficie A, es de las que se designan en Matemáticas con el nombre de *superficie de primer grado.*

No sucede lo mismo con la superficie B. En efecto, si suponemos esta superficie conformada por una infinidad de pequeñas partes planas y si consideramos varias de estas partes b_1, b_2, b_3.... por ejemplo, vemos que sus ángulos de inclinación respectivos son los ángulos que los planos tangentes mn, $m'n'$, $m''n''$.... forman con la dirección del viento. De suerte que tendremos

$$f'b_2m' > fb_1m;\ f''b_3m'' > f'b_2m' \ldots \text{ etc.}$$

y así sucesivamente mientras nos alejamos del punto b_1 ya sea de un lado de este punto, ya del otro.

El ángulo de inclinación no es, pues, constante en la superficie B, es variable; la inclinación no es simple sino compuesta de una serie de inclinaciones cuyo conjunto es la definición misma de la superficie ó forma que se considera. Por consecuencia, la superficie curva B es de las que se llaman de *segundo grado.*

Tal es la razón de la distinción que hemos creído deber establecer entre el poder angular simple y el poder angular compuesto. Es también por lo que hemos comprendido el estudio de la forma de las superficies curvas en el estudio de la inclinación.

En virtud de lo que acabamos de decir dividiremos el estudio del poder angular ó inclinación de las superficies en dos partes que designaremos y definiremos como sigue:

1ª. *Poder angular simple, de primer grado, ó constante.*—Es la propiedad que tienen las superficies planas de presentar á la

acción del viento una resistencia pasiva más ó menos grande, según el ángulo constante que formen con la dirección del viento.

2ª. *Poder angular compuesto, de segundo grado, ó variable.*—Es la propiedad que tienen las superficies curvas de presentar á la acción del viento una resistencia pasiva más ó menos grande según la ley de variación elemental de la superficie considerada.

El estudio del poder angular simple y el estudio del poder angular compuesto se verifican de la misma manera por médio del anemodinamómetro, colocando los cuerpos en uno y otro caso, sobre la varilla porta-objeto. Bastará, pues, ocuparnos del poder fundamental simple que es notoriamente el más importante.

55. *Poder angular simple.—Experimentación en general.*—En una de las extremidades del porta-objeto del anemodinamómetro diferencial (Fig. 208) se adapta un plano que, desde luego normal ó perpendicular al viento, pueda moverse á voluntad al rededor del punto x y tomar posiciones diversas; de tal manera que formen diferentes ángulos con la dirección del viento, *quedando ese plano siempre perpendicular al plano ideal vertical que pasa por el mismo punto y comprendido en la dirección del viento.*

La Fig. 233 da el detalle de esta disposición. Se gradúa de antemano la varilla porta-objeto, á fin de saber por la posición del

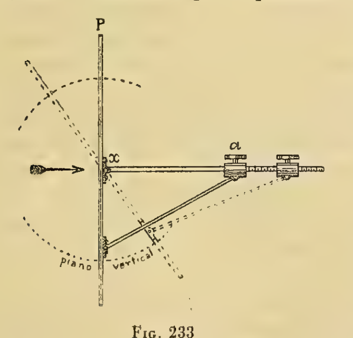


Fig. 233

anillo *a* cuál es el ángulo de inclinación del plano. Si se le dan sucesivamente á este plano inclinaciones más y más grandes con relación á su posición normal y si se opera con un solo ventilador á presión constante y con peso variable del fiel, se llegará á determinar numéricamente, como lo hicimos con el poder marginal, la ley de variación del poder angular simple, aplicando para cada experiencia la fórmula general

$$R = I - u$$

56. *Variación concomitante de la sección.*—No ha de olvidarse que en este caso la sección del viento cambia y que como lo dijimos anteriormente, la intensidad del viento que obra sobre los planos inclinados es proporcional, en igualdad de condiciones, al seno del ángulo que forma la dirección del viento con la superficie del plano (§ 30, p. 102).

Para fijar bien las ideas, supongamos que el plano en experiencia sea un cuadrado y examinemos lo que sucede en cada una de las posiciones que ocupa.

1ª *experiencia.*—Cuando el plano es normal, sabemos que la sección del viento es igual al área de este plano.

Sean p la presión por centímetro cuadrado que nos indica el manómetro, y m el lado del cuadrado medido en centímetros; su área será

$$m^2 = \theta$$

De suerte que (§§ 30 y 31, pp. 102-103)

$$I_1 = \frac{v^2 \theta d}{2} = pm^2 = u_1 + R_1;$$

u_1 es igual al peso de la limadura colocada en el platillo y R_1 ó la resistencia pasiva del plano normal, debe expresarse bajo esta forma:

$$R_1 = I_1 - u_1 = pm^2 - u_1 = p \times m \times m - u_1 \quad (1)$$

2ª *experiencia.*—Cuando el plano se inclina bajo el ángulo i_2, la sección del viento cesa de ser igual al área del cuadrado para volverse igual á m multiplicada por una cantidad menor que m. Según la ley de variación de la intensidad del viento sobre los planos inclinados, esta cantidad menor que m es el seno del ángulo de inclinación i_2; por consecuencia $\theta < m^2$ é igual en este caso á $m \times \operatorname{sen} i_2$.

Como p queda constante, tendremos:

$$R_2 = p \times m \times \operatorname{sen} i_2 - u_2 \quad (2)$$

siendo u_2 el peso de la limadura y R_2 la resistencia pasiva, correspondiente á esta segunda experiencia.

3ª, 4ª,... *etc., experiencias.*—Si examinamos la inclinación i_3, tendremos:

$$R_3 = I_3 - u_3 = p \times m \times \text{sen}\, i_3 - u_3 \quad (3)$$

Es facil deducir de estas ecuaciones cuál sería la forma de la expresión que representara la resistencia pasiva para unas experiencias 4ª, 5ª, etc.

$$(i_1 = 90°);\ R_1 = p \times m \times \text{sen}\, i_1 - u_1 \quad (1)$$
$$(i_2 < i_1);\ R_2 = p \times m \times \text{sen}\, i_2 - u_2 \quad (2)$$
$$(i_3 < i_2);\ R_3 = p \times m \times \text{sen}\, i_3 - u_3 \quad (3)$$

Comparando los valores (1), (2), (3), etc., de las resistencias ó poderes pasivos angulares de los planos á partir de 90° se ve que tienen todos una parte común que es el coeficiente $p \times m$.

Podemos, pues, formular la siguiente ley:

57. *Ley de las resistencias pasivas angulares.*—LOS PODERES PASIVOS ANGULARES SON PROPORCIONALES Á LAS DIFERENCIAS ENTRE LOS PRODUCTOS DE LOS SENOS RESPECTIVOS, MULTIPLICADOS POR UN FACTOR CONSTANTE, Y LOS TRABAJOS ÚTILES CORRESPONDIENTES.

58. *Asociación de la ley anterior á la de la intensidad del viento.—Dos formas de expresión.*—Para reunir en una sola expresión los caracteres fundamentales de la resistencia de los planos inclinados, se pueden asociar en una sola las leyes de los poderes pasivos y de la variación de intensidad del viento.

1ª *forma.—Ley del poder pasivo angular y de la intensidad correspondiente del viento.*—Cuando un plano recibe normalmente la acción del viento y se inclina en seguida con respecto á la dirección de este viento, los valores de la intensidad y del poder pasivo angular decrecen al mismo tiempo que el ángulo de inclinación; los de la intensidad son proporcionales al seno del ángulo de inclinación y los del poder angular á las diferencias entre los decrecimientos de la intensidad y los decrecimientos de los trabajos útiles respectivos.

2ª *forma.—Leyes asociadas de la intensidad del viento y del poder pasivo angular.*—La intensidad del viento y el poder angular son proporcionales: la primera, al seno del ángulo de inclinación; el segundo, á la diferencia entre el decrecimiento de la intensidad correspondiente y la del trabajo util respectivo.

59. *Discusión de la fórmula:*

$$R_1 = p \times m \left(\text{sen}\, i_1 - \frac{u_1}{p \times m} \right)$$

Discutamos ahora la expresión algebráica de la ley.

Las ecuaciones (1), (2),..... pueden ponerse bajo la forma: [1]

$$R_1 = p \times m \left(\text{sen}\, i_1 - \frac{u_1}{p \times m} \right)$$

$$R_2 = p \times m \left(\text{sen}\, i_2 - \frac{u_2}{p \times m} \right)$$

Como se ve, R es una variable cuyo valor depende de las variaciones de sen i y de u que son las variables del segundo miembro de la ecuación, siendo p y m constantes.

I. *Variación de* sen i.—Se sabe que *sen i* varía de 1 hasta 0 en tanto que el ángulo i varía desde 90° hasta 0°.

II. *Variaciones de* u.—En cuanto á u, disminuye más rápidamente aun que *sen i* por dos razones: primera, porque el trabajo util es menor á medida que el plano se inclina, y segunda, porque el decrecimiento de la intensidad del viento es proporcional al seno del ángulo de inclinación.

De suerte que u disminuye desde un valor un poco menor que

$$p \times m \times \text{sen}\ 90°$$

en razón de los demás poderes pasivos; pasa por 0 y llega en seguida a un valor negativo:—u. (En la experiencia ésto se traducirá por un desalojamiento de la placa en una dirección contraria á la del viento; por consecuencia, será necesario para restablecer el equilibrio del fiel, colocar la limadura en el platillo opuesto. (Fig. 208.)

III. *Variaciones de* R.—Cuando u sea nula se tendrá

$$\frac{u}{p \times m} = 0$$

y por consecuencia

$$R = p \times m \times \text{sen}\, i.$$

Cuando u sea negativa, la expresión

$$\frac{u}{p \times m}$$

1 Suponemos que $m = \text{sen}\ 90°$ puesto que m es aquí la unidad.

será negativa igualmente y se tendrá:

$$R = p \times m \left(\text{sen } i + \frac{u}{p \times m} \right)$$

Vemos, pues, que el valor de R va aumentando al pasar por los valores:

$R = p \times m \left(\text{sen } i - \frac{u}{p \times m} \right)$ cuando u es positivo;

$R = p \times m \times \text{sen } i$ .... cuando u es nulo;

$R = p \times m \left(\text{sen } i + \frac{u}{p \times m} \right)$ cuando u es negativo.

R será igual á u cuando *sen i,* sea igual á cero; pero como en ese momento I será nulo, se tendrá:

$$R = u = 0$$

IV. *Resumen de la discusión.*—Resumiendo: la inclinación de los planos con relación al viento, en ángulos cada vez más pequeños que 90°, ofrece las particularidades siguientes:

1ª.—*Las resistencias pasivas son cada vez mayores.*

2ª.—*Las intensidades relativas del viento son cada vez más pequeñas y están en razón directa del seno del ángulo de inclinación del plano.*

3ª.—*Los trabajos ó resistencias útiles son también cada vez menores dentro de mayores límites, pasando sucesivamente por una serie de valores positivos, después por un valor igual á cero, y, finalmente, por una serie de valores negativos.*

V. *Aplicación.*—No hay, pues, nada sorprendente en que los planos inclinados al pasar por diferentes grados de inclinación ofrezcan al viento resistencias muy variadas y á primera vista inexplicables. Al contrario, ésto es muy racional y está de acuerdo con la teoría, puesto que el valor de la resistencia útil angular es sucesivamente positivo, nulo y negativo.

60. *Descomposición de la fuerza del viento en los planos inclinados.*—La ley del poder angular adquiere aun mayor claridad si examinamos cómo se descompone la fuerza del viento en los planos inclinados.

I. *Hipótesis de* Newton.—Newton suponía que el viento después de haber herido una superficie oblicua, se reflejaba formando con la dirección normal, un ángulo de reflexión igual al ángulo de incidencia; pero esta hipótesis ha quedado destruida con la experiencia.

II. *Hipótesis actual.*—Actualmente todos los autores consideran la acción del aire sobre los planos inclinados como dirigida normalmente al plano.

«Esta resistencia normal se descompone en seguida en dos fuerzas, una opuesta á la dirección del movimiento, en tanto que la otra es perpendicular á esta dirección y tiende á desviar al plano de su camino.

«Esta resistencia cuyo valor total varía según el ángulo que forma el plano con la dirección del movimiento, da lugar por sí misma á dos impulsos: uno vertical y otro horizontal cuyos valores dependen también de este mismo ángulo». [1]

III. *La hipótesis actual se reduce á la indeterminación.*—Esta segunda hipótesis no es más sostenible que la primera. En efecto, se reduce, en substancia á descomponer una fuerza en más de dos distintas y situadas en un mismo plano; es lo que se llama en Mecánica un problema indeterminado, es decir, que admite una infinidad de soluciones para cada una de las cuales se puede proceder de dos maneras «tan arbitrarias una como otra» según cada uno sabe.

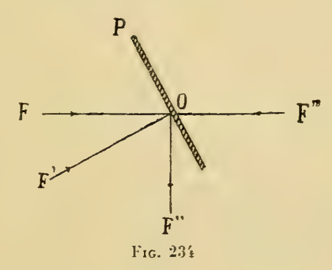


Fig. 234

Vamos á explicarnos.

Sean P (Fig. 234) el plano inclinado y F la fuerza del viento que se trata de descomponer; esta fuerza obra sobre el plano formando con este último el ángulo FOP. Según la hipótesis admitida hoy, se considera que la fuerza F obra, no siguiendo su dirección real FO, sino siguiendo la dirección $F'O$ normal al plano y ésto, cualquiera que sea la inclinación de dicho plano. En seguida esta fuerza $F'O$ se descompone en otras dos: una

1 Marey, *Le vol des oiseaux,* pp. 224-225.

$F''O$, que es el impulso vertical; otra $F'''O$, que está opuesta á la dirección del movimiento. Se ve, pues, que la hipótesis con que se ha substituido la de Newton concluye en la indeterminación.

IV. *Componente de acción* y *componente de reacción*.—Veamos ahora cómo debe considerarse según nosotros y de acuerdo con la ley del poder angular, la fuerza del viento sobre los planos inclinados. Esta cuestión se presenta, por otra parte, bajo un aspecto completamente nuevo, después de las hermosas y sencillas experiencias de H. Muller, que han contribuido de una manera poderosa á explicar el avance horizontal en el mecanismo del vuelo de las aves.

«Estas ingeniosas experiencias hacen materialmente demostrable la acción del ala sobre el aire: prueban que este fluido compresible no recibe un choque, propiamente hablando, ni que sus moléculas son proyectadas según el sentido del movimiento del ala; sino que el aire se comprime y, al rozar el plano del ala, se escapa siguiendo el borde posterior. Este soplo, como el de los gases que salen de un cohete, produce una reacción cuyo efecto tiende á llevar hacia adelante el borde anterior del ala y, con ella, el cuerpo entero del ave; pero antes de transmitirse á la masa del ave, la reacción del aire obra desde luego sobre el ala y la lleva hacia adelante, tal como lo han demostrado las imágenes fotográficas.» [1]

Consideremos el plano *MN* (Fig. 235) cómo si recibiese normalmente la acción del viento *A*. Según lo que precede, el viento, despues de haber chocado con el plano, se desliza y pasa por los bordes en una infinidad de direcciones *a, b, c, d,*... que determinan sobre estos bordes un número igual de reacciones iguales y contrarias que se neutralizan dos á dos y producen por consecuencia, el equilibrio de las fuerzas al rededor del centro de presión *O*. En estas condiciones, el plano se mueve siguiendo la direción misma *OA* del viento.

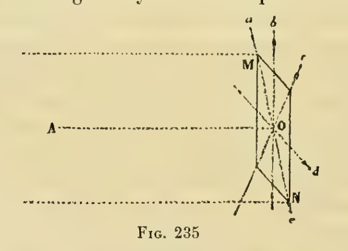


Fig. 235

1 Marey, *Le vol des oiseaux*, pp. 261-262.

Si colocamos ahora el plano en una posición inclinada, es evidente que el equilibrio de las fuerzas *a, b, c, d,*... de que acabamos de hablar quedará destruido.

Sea *MN* (Fig.236) la posición del plano.

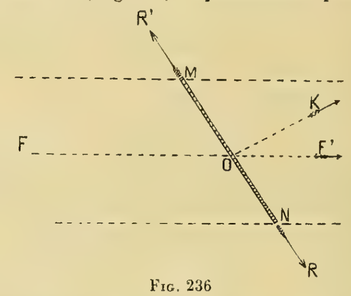


Fig. 236

El viento *F*, después de haber chocado con el plano inclinado, desliza sobre la superficie de este plano y se escapa casi completamente por los bordes inferiores en la dirección *NR*, ejerciendo sobre el plano *MN* una reacción *NR'* igual y contraria á la fuerza de escape del viento. Así es como cada punto del plano, el punto *O* por ejemplo, está sometido en realidad al impulso de dos fuerzas, una que es la fuerza misma del viento y que obra en el sentido de su propia dirección *OF'*; y otra que es la reacción del escape del viento y que obra en el sentído de *OR'*. El plano *MN*, no pudiendo seguir estas dos direcciones á la vez, toma una intermedia, *OK* por ejemplo, dada por la resultante del paralelógramo construido sobre las dos fuerzas en cuestión.

Podremos pensar, por consecuencia, que las componentes *OF'* y *OR'* son las componentes del viento. Ahora bien, como sus direcciones, para cualesquiera inclinaciones, son siempre la del viento, por una parte, y la de su reacción sobre el plano, por la otra, llamaremos á estas componentes ó impulsos del viento: á la 1ª. *componente de acción ó de la dirección del viento;* á la 2ª. *componente de reacción ó de la inclinación del plano.*—Agustín M. Chávez.

(Continuará.)

LA DESINFECCION DE LAS HABITACIONES

¿Cómo debe operarse el saneamiento de una habitación contaminada por la permanencia ó por la muerte de un enfermo?

Muchas personas, confundiendo la desinfección con la desaparición del mal olor, creen que con lavar la habitación con agua de Javel, fenol diluido, ó cualesquiera líquidos aromáticos, y quemar después pastillas del serrallo ó papel perfumado, ya se llevó á cabo la operación necesaria; estos son procedimientos infantiles, doblemente peligrosos porque dejan intactos todos los gérmenes morbosos y porque inspiran una seguridad engañosa.

La desinfección de una habitación comprende la destrucción completa, científica, de todos los microbios que viven en ella y que es preciso ir á buscar lo mismo en el fondo de las grietas de las paredes y del piso, que en los muebles, los tapices y aún en medio de los colchones.

Son tres los procedimientos que se usan en la actualidad:

1°. El vapor recalentado.

2°. Los lavados y pulverizaciones de líquidos antisépticos (sublimado corrosivo, sulfato de cobre).

3°. El ácido sulfuroso (combustión del azufre).

Las estufas de vapor recalentado prestan importantes servicios en los hospitales y en los grandes establecimientos, para la desinfección de los lechos, de las ropas de cama y de los vestidos; es un procedimiento infalible, pero no es posible calentar á 115° los muebles ó una récamara entera. Finalmente, no se encuentran estas estufas ni en las ciudades pequeñas ni en el campo.

Los lavados y las pulverizaciones de líquidos antisépticos, muy especialmente el bicloruro de mercurio, tan alabados en Alemania, son en extremo peligrosos, necesitan aparatos y operadores especiales y, en fin, no penetran por todas partes como puede hacerlo un desinfectante gaseoso.

El empleo del azufre, al contrario, está al alcance de todos y no origina grandes gastos, trastornos ó pérdida de tiempo; tiene la ventaja de que destruye el mal en el sitio donde se encuentra, desinfectando á la vez en una sola operación el continente y el contenido.

Las propiedades microbicidas del ácido sulfuroso han quedado definitivamente consagradas por un gran número de trabajos y de experiencias á los cuales están unidos los nombres de Pasteur, Dujardin-Beaumetz, Roux, Aubert, de Pietra-Santa, Dubief, Brulh, etc. Basta quemar en un espacio *herméticamente cerrado*, 20 gramos de azufre por cada métro cúbico para destruir todos los gérmenes infecciosos.

¿El ácido sulfuroso altera en estas condiciones los muebles y los tapices? Las minuciosas experiencias del Dr. Aubert, médico mayor de primera clase, responden á este temor. [1]

El Dr. Aubert, relata entre otras desinfecciones, la que practicó él, personalmente, en dos piezas. Contenían éstas, camas de madera y de hierro, roperos con espejos, colchones, sábanas, cobertores, plumazones de salón azules y amarillas, diversos muebles, cortinas y además, á título de experimentación, objetos de seda, de lana, de algodón, de terciopelo, de raso y de *rasillo* de diversos colores; objetos metálicos como candeleros de cobre, piezas de ruolz y de bronce dorado, etc. Después de cuatro días de exposición á los vapores sulfurosos, el Dr. Aubert comprobó que «los distintos tejidos que habían permanecido en esa habitación no experimentaron la menor alteración, lo mismo respecto del color que de la estructura;» y que «los objetos metálicos de bronce, de cobre, de ruolz y de acero estaban ligeramente empañados ó ennegrecidos; pero que recobraron su coloración normal después de una simple fricción con un trapo de lana».

Para practicar la desinfección por medio del azufre, es necesario tapar cuidadosamente todas las hendiduras por las cuales podría escaparse el gas sulfuroso; se pegarán, pues, tiras de papel al rededor de las ventanas, de las puertas, y sobre todo, de la cortina de la chimenea (se humedecerá el piso con una esponja) y en seguida se que-

1 *Bulletin Général de Thérapeutique*, 30 de Enero de 1890.

marán 20 gramos de azufre por cada metro cúbico que tenga la pieza. Aunque la cifra de 20 gramos baste por regla general y sea la adoptada por la Prefectura de policía, es preferible aumentar la cantidad y usar 30 gramos.

Se puede quemar este azufre en un crisol de barro refractario, en un recipiente metálico ó sobre una placa de hierro fundido rodeada de arena. Esta operación no es siempre muy cómoda para las personas no acostumbradas á las manipulaciones. Además del peligro de incendio sucede á veces que por una colocación defectuosa ó por haber encendido mal, la combustión es incompleta y al cabo de 24 horas cuando se cree que la operación está ya concluida, es preciso comenzar de nuevo.

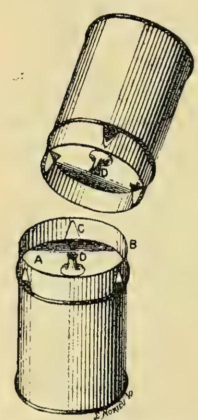


Fig. 237.—Bugía sulfurosa desinfectante.—A, cilindro de azufre químicamente puro, de 250 gramos, colocado dentro de la tela metálica B.—C, agujero que atrae el aire y que permite una combustión completa y rápida.—D, mecha.

Para evitar este inconveniente M. Deschiens, Ingeniero del Laboratorio de Higiene del Hospital Cochin, ha hecho fabricar gruesas bugías de azufre que pesan 500 gramos, que pueden dividirse en dos partes y que bastan para la desinfección de una habitación común.

Estas bugías, representadas en la Fig. 237 tienen el aspecto de gruesos cartuchos de tela metálica; se colocan en un plato lleno de ceniza, bastando encender la mecha para que en el espacio de tres horas y sin peligro alguno, la combustión sea completa. Este pequeño aparato, empleado en los hospitales, es práctico en extremo y por otra parte lo prescriben en la ciudad muchos médicos.

Después de que se haya verificado la sulfuración debe quedar la pieza herméticamente cerrada por espacio de 24 horas.

Dr. Z.....

(La Nature, I, Tomo XX pp. 238-239.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

LOS LAPICES EN EQUILIBRIO

Esta experiencia, dedicada á los señores estudiantes, consiste en mantener en el espacio, dos lápices en equilibrio: uno que debe permanecer horizontal apoyado por su punta en una aguja ó suspendido por la misma de la extremidad de un hilo, y el otro que debe mantenerse vertical con su punta hacia la extremidad del lapiz anterior. Los lectores están bastante familiarizados con nuestras experiencias anteriores de equilibrio para que nos sea necesario insistir demasiado sobre la disposición de la actual: los dos cuchillos de igual peso, que mantienen horizontal el lapiz, recuerdan la experiencia indicada anteriormente del alfiler perforado por una aguja; y en cuanto al equilibrio del lapiz mantenido vertical por medio de dos porta-plumas, es una experiencia muy conocida; pero la combinación de ambos equilibrios nos ha parecido bastante original y digna, por lo mismo, de figurar aquí.

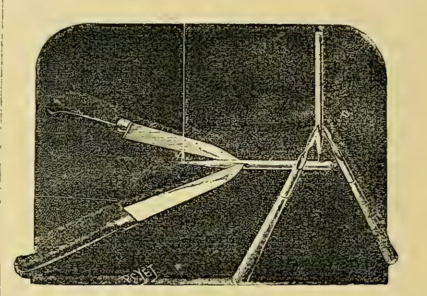


Fig. 238

Si nuestros jóvenes lectores han dispuesto con cuidado su aparato, podrán hacerlo girar al rededor de su punto de suspensión, y una vez dado el impulso, verán continuar el movimiento de rotación durante largo tiempo.

LA ERUPCION DEL VESUBIO

Colocad en el fondo de un frasco de boca ancha un frasquito lleno de vino tinto, tapado con un corcho que tenga una pequeñita perforación longitudinal. Sabemos que

á causa de la diferencia de densidad entre ambos líquidos, el agua penetrará en el frasquito, expulsando el vino que se escapará en forma de hilillo rojo, extendiéndose después, en la superficie del agua.

He aquí un medio pintoresco de presentar esta conocida experiencia: con yeso ó simplemente con tierra, figurad una montaña en el fondo de vuestra vasija, montaña que servirá para ocultar el frasquito, y en la parte superior de la cual haréis un agujero pequeño que figurará el crater y servirá para darle salida al hilillo de vino.

Tened cuidado de agitar el agua de la vasija á fin de que el penacho que la atraviesa figure el humo rojizo que mueve el viento al salir del volcan y habréis dado, así, á los espectadores una reproducción bastante exacta de la erupción del Vesubio.

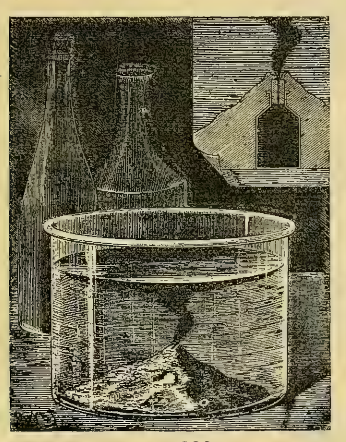


Fig. 239

***

LA CAMPANA DEL BUZO

Cuando sumergimos en el agua una copa invertida, percibimos que el nivel del agua en la copa está más bajo que el nivel del agua exterior. Este conocido fenómeno va á permitirnos dar una demostración divertida del funcionamiento de la campana del buzo, en la cual pueden los obreros respirar y trabajar cómodamente á pesar de encontrarse debajo del nivel del agua.

Para hacer visible la experiencia á todos vuestros espectadores disponedla como se va á indicar.

El vaso que contenga el agua será la tapa invertida de una quesera y sostenida por un frasco de boca ancha en el interior del cual penetre el botón de la tapa. Tendréis así un vaso transparente que permitirá ver lo que pasa en su interior. Si sumergís ahora una copa invertida en esta agua, comprobaréis que el nivel del agua, en la copa, está más bajo que el nivel exterior.

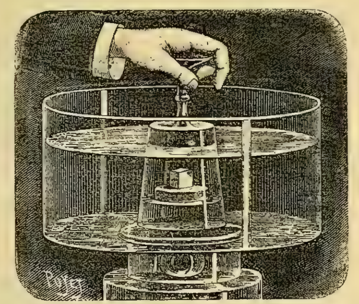


Fig. 240

Apoyándose en este principio se puede proponer la experiencia siguiente: *Sumergir en el agua un trozo de azucar sin mojarlo.* Bastará colocar el azucar sobre un tapón de mostaza y cubrir éste con la copa invertida. Cuídese de sumergir la copa muy verticalmente á fin de evitarle una maroma al corcho, y manténgase el borde de la copa en el fondo de la tapadera todo el tiempo que se quiera. Al sacar la copa, y por consiguiente el azucar y su soporte, tomaréis el pedazo de azucar enteramente seco puesto que el aire contenido en la copa impidió que el agua lo tocara.

Tom Tit.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEGUNDA SERIE

TEJIDO

Fig. 241

1ª	Línea.	1a, 1d, etc.
2ª	"	1d, 1a, etc.
3ª	"	Semejante á la 1ª.
4ª	"	1d, 1a, 7d, 2a, 7d, 1a, 1d, 1a.
5ª	"	1a, 1d, 1a, 5d, 1a, 2d, 1a, 5d, 1a, 1d.
6ª	"	Semejante á la 4ª.
7ª	"	1a, 1d, 1a, 3d, 3a, 2d, 3a, 4d, 1a, 1d.

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 150.

8ª Linea. 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a.
9ª " 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 3a, 2d, 3a, 1d, 1a, 2d, 1d, 1a.
10ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a.
11ª " 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
12ª " 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 3a, 2d, 3a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
13ª " 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d.
14ª " 1d, 1a, 4d, 3a, 2d, 3a, 3d, 1a, 1d, 1a.
15ª " 1a, 1d, 1a, 6d, 2a, 7d, 1a, 1d.
16ª " 1d, 1a, 6d, 1a, 2d, 1a, 5d, 1a, 1d, 1a.
17ª " Semejante á la 15ª.

Para las tres últimas líneas sígase el dibujo.

Fig. 242

1ª Linea. 2d, 2a, 5d, 2a, 5d, 2a, 2d.
2ª " 1d, 4a, 3d, 1a, 2d, 1a, 3d, 4a, 1d.
3ª " 2a, 2d, 2a, 8d, 2a, 2d, 2a.
4ª " 2a, 2d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 2d, 2a.
5ª " 1d, 4a, 3d, 4a, 3d, 4a, 1d.
6ª " 2d, 2a, 3d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d.
7ª " 6d, 2a, 4d, 2a, 6d.
8ª " 5d, 2a, 2d, 2a, 2d, 5d.
9ª " 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 4a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d.
10ª " 1a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 1d.
11ª " Semejante á la 10ª.

Las nueve últimas líneas son semejantes á las 9 primeras, comenzando por la 9ª: es decir, de abajo hacia arriba, puesto que acaban el dibujo. Así sucederá para muchos de los dibujos que van á seguir; por lo mismo, para la explicación, citaremos la 22ª con el signo *.

Fig. 243

1ª Linea.. 2a, 2d, 4a, 3d, 4a, 3d 2a.
2ª " 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 3d, 1a.

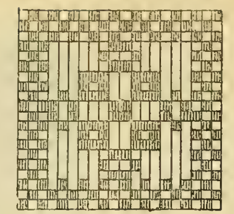


Fig. 241

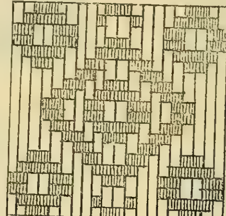


Fig. 242

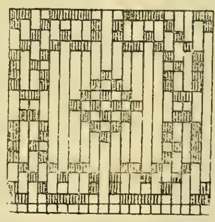


Fig. 243

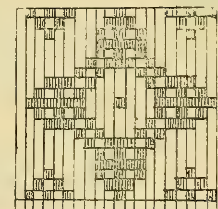


Fig. 244

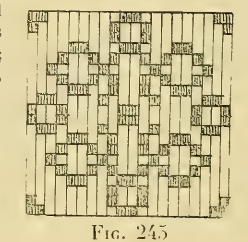


Fig. 245

3ª Linea. 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 3d.
4ª " 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 2a, 3d, 2a, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d.
5ª " 1a, 2d, 1a, 11d, 1a, 2d, 1a, 1d.
6ª " 1a, 1d, 1a, 13d, 1a, 1d, 1a, 1d.
7ª " 1a, 2d, 1a, 5d, 1a, 5d, 1a, 2d, 1a, 1d.
8ª " 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d.
9ª " 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 2a, 2d,
10ª " 6d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 7d.
11ª " Semejante á la 9ª *.

Fig. 244

1ª Linea. 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
2ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 3a, 4d, 1a, 1d, 1a, 2d.
3ª " 2d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 3d.
4ª " 7d, 5a, 8d.
5ª " 7d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 8d.
6ª " 6d, 1a, 1d, 3a, 1d, 1a, 7d.
7ª " 5d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 6d.
8ª " 2d, 3a, 1d, 1a, 5d, 1a, 1d, 3a, 8d.
9ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 7d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d.
10ª " 6a, 3d, 1a, 3d, 6a, 1d.
11ª " Semejante á la 9ª *.

Fig. 245

1ª Linea. 2a, 7d, 2a, 7d, 2a.
2ª " 1a, 7d, 1a, 2d, 1a, 7d, 1a.
3ª " 8d, 1a, 2d, 1a, 8d.
4ª " 4d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 4d.
5ª " 3d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 3d.
6ª " 2d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 2d.
7ª " Semejante á la 5ª.
8ª " 4d, 2a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 2a, 4d.
9ª " 1d, 2a, 4d, 1a, 4d, 1a, 4d, 2a, 1d.

10ª Línea. 1a, 2d, 1a, 5d, 2a, 5d, 1a, 2d, 1a.
11ª „ Semejante á la 10ª*.

Fig. 246

1ª „ 7d, 5a, 8d.
2ª „ 1d, 2a, 3d, 1a, 5d, 1a, 4d, 2a, 1d.
3ª „ 1d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a. 3d, 2a, 1d.
4ª „ 4d, 1a, 1d, 3a, 1d, 3a, 1d, 1a, 5d.
5ª „ 3d, 1a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d, 2a, 4d.
6ª „ 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d,
7ª „ 1d, 1a, 1d, 4a, 5d, 4a, 1d, 1a, 2d.
8ª „ 1a, 1d, 2a, 11d, 2a, 1d, 1a, 1d,
9ª „ 1a, 2d, 2a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 2a, 2d, 1a, 1d.
10ª „ 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d, 1a, 3d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
11ª „ Semejante á la 9ª *.

Fig. 247

1ª „ 8a, 3d, 8a, 1d.
2ª „ 7a, 5d, 7a, 1d.
3ª „ 6a, 3d, 1a, 3d, 6a, 1d.
4ª „ 5a, 3d, 1a, 1d, 1a, 3d, 5a, 1d.
5ª „ 4a, 3d, 1a, 3d, 1a, 3d, 4a, 1d.
6ª „ 3a, 3d, 1a, 2a, 1a, 2a, 1a, 3d, 3a, 1d.
7ª „ 2a, 3d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 3d, 2a, 1d.
8ª „ 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 1d.
9ª „ 3d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 4d.
10ª „ 2d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 3d.
11ª „ Semejante á la 9ª *.

Fig. 248

1ª Línea; 1a, 1d, 3a, 1d, 1a, 6d, 1a, 1d, 3a, 1d, 1a.
2ª „ 1d, 1a, 3d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 3d, 1a, 1d.
3ª „ 1a, 1d, 1a, 5d, 4a, 5d, 1a, 1d, 1a.
4ª „ 1a, 2d, 2a, 2d, 6a, 2d, 2a, 2d, 1a.

Fig. 246

Fig. 247

Fig. 248

Fig. 249

Fig. 250

5ª Línea. 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 2d, 2a, 1d, 1a.
6ª „ 1d, 1a, 3d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 3d, 1a, 1d.
7ª „ 1a, 5d, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 5d, 1a.
8ª „ 3d, 2a, 1d, 1a, 1d, 4a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d.
9ª „ 2d, 2a, 3d, 6a, 3d, 2a, 2d.
10ª y 11ª 1d, 8a, 2d, 8a, 1d.
12ª „ Semejante á la 9ª *.

Fig. 249

1ª Línea. 9a, 2d, 9a.
2ª „ 1a, 5d, 3a, 2d, 3a, 5d, 1a.
3ª „ 1a, 1d, 3a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d, 3a, 1d, 1a.
4ª „ 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a.
5ª „ 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
6ª „ 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a.
7ª „ 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a.
8ª „ 3a, 4d, 2a, 2d, 2a, 4d, 3a.
9ª „ 4a, 1d, 1a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 1a, 1d,4a
10 y 11ª 4d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 4d.
12ª „ Semejante á la 9ª *.

Fig. 250

1ª Línea 1a, 2d, 1a, 3d, 2a, 1d, 2a, 3d, 1a, 2d, 1a, 1d.
2ª „ 2d, 1a, 5d, 1a, 1d, 1a, 5d, 1a, 3d.
3ª „ 1d, 1a, 2d, 3a, 2d, 1a, 2d, 3a, 2d, 1a, 2d.
4ª „ 1a, 2d, 5a, 3d, 5a, 2d, 1a, 1d.
5ª „ 2d, 3a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d, 3a, 3d.
6ª „ 2d, 2a, 4d, 1a, 1d, 1a, 4d, 2a, 3d.
7ª „ 2d, 2a, 5d, 1a, 5d, 2a, 3d.
8ª „ 1a, 2d, 2a, 4d, 1a, 4d, 2a, 2d, 1a, 1d.
9ª „ 2a, 2d, 2a, 3d, 1a, 3d, 2a, 2d, 2a, 1d.
10ª „ 2d, 1a ,3d, 3a, 1d, 3a, 3d, 1a, 3d.
11ª „ Semejante á la 9ª *

Fig. 251

1ª Línea. 5d, 1a, 8d, 1a, 5d.
2ª " 5d, 2a, 6d, 2a, 5d.
3ª " 5d, 3a, 4d, 3a, 5d.
4ª " 5d, 4a, 2d, 4a, 5d.
5ª " 5d, 10a, 5d.
6ª " 5a, 10d, 5a.
7ª " 1d, 4a, 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 4a, 1d.
8ª " 2d, 3a, 3d, 4a, 3d, 3a, 2d.
9ª " 3d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 3d.
10ª " 4d, 1a, 1d, 2a, 1d, 2a 1d, 2a, 1d, 1a, 4d.
11ª Semejante á la 10ª.

Fig. 252

1ª Línea. 10d, 1a, 9d.
2ª " 8d, 1a, 1a, 1a, 8d.
3ª " 8d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a 7d.
4ª " 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a 2d.
5ª " 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d.
6ª " 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 2a 2d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a 2d.
7ª " 7d, 3a, 1d, 3a, 6d.
8ª " 4d, 3a, 1d, 5a, 1d, 3a, 2d
9ª " 2d, 1a, 2d, 3a, 1d, 1a 1d, 1a, 1d, 3a, 2d, 1a, 1d.
10ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 9a 2d, 1a, 1d, 1a.
11ª " 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d. 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d
12ª " Semejante á la 10ª. *

Fig. 253

1ª Línea. 5d, 1a, 7d, 1a, 6d.
2ª " 5d, 2a, 5d, 2a, 6d.
3ª " 5d, 3a, 1d, 1a, 1d, 3a, 6d.
4ª " 5d, 4a, 10d, 4a, 6d.
5ª " 4a, 1d, 4a, 1d, 4a, 1d, 4a, 1d.
6ª " 1d, 4a, 1d, 3a, 1d, 3a, 1d, 4a, 2d.
7ª " 2d, 4a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 4a, 3d.
8ª " 3d, 4a, 1d, 1a, 1d, 1a 1d, 4a, 4d.
9ª " 4d, 4a, 1d, 1a, 1d, 4a 5d.
10ª " 3d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 4d.
11ª " Semejante á la 9ª. *

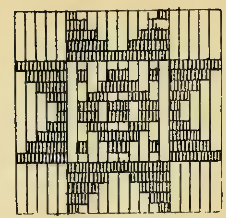


Fig. 251

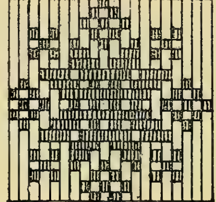


Fig. 252

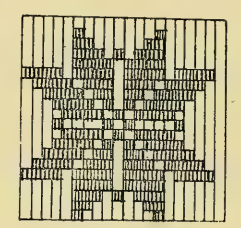


Fig. 253

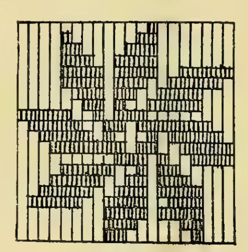


Fig. 254

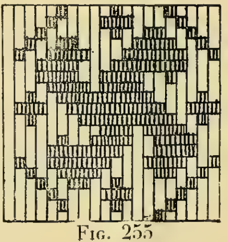


Fig. 255

Fig. 254

1ª Línea. 7d, 1a, 12d.
2ª " 7d, 2a, 6d, 1a, 4d.
3ª " 7d, 3a, 4d, 2a, 4d.
4ª " 7d, 4a, 2d, 3a, 4d.
5ª " 7a, 2d, 4a, 1d, 4a, 4d.
6ª " 1d, 5a, 2d, 3a, 1d, 4a, 4d.
7ª " 2d, 4a, 2d, 2a, 1d, 3a, 7d.
8ª " 2d, 5a, 2d, 1a, 1d, 2a, 6d.
9ª " 8d, 3a, 1d, 1a, 2d, 6a.
10ª " 2d, 7a, 1d, 2a, 2d, 5a, 1d.
11ª " 1d, 5a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 5a, 2d.
12ª " 5a, 2d, 2a, 1d, 7a, 2d.
13ª " 4a, 2d, 1a, 1d, 3a, 9d.
14ª " 2d, 2a, 1d, 1a, 2d, 5a, 4d.
15ª " 4d, 3a, 1d, 2a, 2d, 5a, 3d.
16ª " 2d, 4a, 1d, 3a, 2d, 5a, 2d.
17ª " 2d, 3a, 2d, 4a, 2d, 5a, 1d.
18ª " 3d, 4a, 1d, 4a, 8d.
19ª " 3d, 2a, 4d, 3a, 8d.
20ª " 3d, 1a, 6d, 2a, 8d.

Fig. 255

1ª Línea. 4d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 5d.
2ª " 2d, 1a, 4d, 3a, 4d, 1a, 4d.
3ª " 2d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 6d, 1a, 3d.
4ª " 1d, 1a, 2d, 4a, 5d, 2a, 2d, 1a, 2d.
5ª " 1a, 2d, 6a, 2d, 4a, 2d, 1a, 1d.
6ª " 2d, 7a, 3d, 4a, 2d.
7ª " 4d, 1a, 2d, 4a, 2d, 4a, 3d.
8ª " 7d, 4a, 1d, 4a, 4d.
9ª " 1d, 1a, 4d, 9a, 2d, 1a, 2d.
10ª " 3a, 2d, 9a, 2d, 3a, 1d.
11ª " 1d, 1a, 2d, 9a, 4d, 1a, 2d.
12ª " 2d, 4a, 1d, 3a, 9d.
13ª " 2d, 4a, 2d, 4a, 2d, 1a, 5d.
14ª " 2d, 4a, 2d, 7a, 4d.
15ª " 1a, 2d, 4a, 3d, 6a, 2d, 1a, 1d.
16ª " 1d, 1a, 2d, 2a, 5d, 4a, 2d, 1a, 2d.
17ª " 2d, 1a, 6d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 3d.
18ª " 3d, 1a, 4d, 3a, 4d, 1d, 4a.
19ª " 4d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 5d.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará).

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA? [1]

El estudio de la distribución de las plantas y de los animales ha ocupado por largo tiempo la atención de numerosos y distinguidos investigadores capaces y perseverantes. Mucho tiempo y trabajo se ha gastado simplemente en observar y describir los modos diversos con que se han trasladado de lugar en lugar. Los métodos y modos por medio de los cuales las semillas de las plantas se trasladan y depositan en nuevas localidades, la parte que toman los insectos, las aves y otros animales en su distribución, no menos que sus propios é ingeniosos medios para flotar en el viento y en las olas, y para adherirse á cualquier objeto en movimiento, todo ha sido observado cuidadosamente y dado á conocer con exactitud.

La primera verdad importante que recibe fuerza con estas observaciones, es la de que toda la vida orgánica de la Tierra, en sentido genérico, es migratoria ó nómada. Los individuos pueden arraigarse ó estacionarse, pero la tribu es errante; deja constantemente los viejos campos y los lugares próximos para dirigirse á otros nuevos, unas veces expulsados en masa, otras debilitados y hambrientos, algunas estimulados por otros, pero siempre en movimiento; tanto los individuos como la especie, van á una nueva localidad, mejor acondicionada, tomando todo en consideración, para satisfacer necesidades apremiantes, y para desarrollarse y levantarse en la escala de la vida.

Otra gran verdad, deducida del examen de los métodos de estos movimientos y del estudio de las causas de este incesante viaje de la vida orgánica, es la de que ciertos elementos esenciales de la localidad misma también se transportan ó se adelantan un poco á las especies emigrantes. En otros términos, las líneas pluviosas é isotermas, las condiciones climatológicas y otras indispensables para la vida, están cambiando constante y lentamente en relación con la localidad, pero de hecho están en movimiento. Se ha observado con frecuencia que ciertas especies, que ocupan en un momento dado algún terreno particular, al poco tiempo y por tales cambios, se ponen en estado de expulsar en masa á otros habitantes del mismo territorio, que á su vez serán expulsados indudablemente por cambios y medios semejantes. Todas las especies de plantas y animales que han permanecido en una localidad hasta perder los medios de movimiento y que no pueden ó no quieren viajar, tarde ó temprano degeneran, primero, y luego son exterminadas.

Por ejemplo, una faja de lluvia ó una área de rocío cambia de dirección lenta, pero constantemente del Norte hacia el Sur; un suelo árido se hace fertil y un suelo fertil se torna árido; el pasto y las plantas floríferas de infinita variedad se mueven con la faja de rocío ó de lluvia; los venados siguen al pasto y los lobos á los venados; mil variedades de insectos siguen á las plantas floríferas, y las aves insectívoras y otros animales, herbívoros y carnívoros, vienen después, y así, á través de todas las exigencias de la vida, el cambio de una sola condición esencial, el movimiento de una variedad, causan una perturbación y un movimiento en toda la localidad. De aquí viene toda esa actividad incesante de emigración en la flora y fauna de la Tierra.

Todo este orden de cosas indicaría la posibilidad, á lo menos, de que en nuestro planeta, la vida de tierra firme comenzó en alguna área favorecida y de allí se extendió sobre la superficie del globo, excitada por los cambios del medio, escaseando las condiciones favorables de su desarrollo en el lugar de su principio, y siempre atraída por las condiciones más favorables de los distritos adyacentes. Como no hay plantas y animales, con excepción del hombre, y probablemente su compañero el perro y su calamidad la rata, que puedan desarrollarse en casi todas las latitudes donde la vida es posible, es evidente que las plantas y animales, como ahora los vemos, no pudieron hacer su advenimiento sobre la Tierra, universal ó simultáneamente. Todos los hechos geológicos contradicen las dos suposiciones. Por

1 WHERE DID LIFE BEGIN?—A brief enquiry as to the probable place of beginning and the natural courses of migration therefrom of the flora and fauna of the Earth.—A monograph by G. HILTON SCRIBNER.—New York.

otra parte, para decidirse por cualquiera de las dos, es preciso aducir, primero, que todas las partes de la Tierra se hicieron habitables para alguna forma de vida al mismo tiempo, lo que es apenas posible; y segundo, tales razones harían á un lado la importante cuestión de distribución, harían superfluos la mayor parte de los modos de movimiento, y resultaría absurdo hablar del tiempo, métodos y caracter de la distribución de lo que desde un principio había sido completamente distribuido. Es mucho más probable que la vida hizo su primer advenimiento sobre este globo en alguna localidad favorecida, y no en todas partes á la vez.

Si fuera posible en ciencias naturales presentar proposiciones axiomáticas, sería una de ellas la que asentara que la vida debió hacer su primera aparición en aquella parte de la Tierra ó en aquella parte de un planeta en vía de desarrollo, que por condiciones climatológicas y otras condiciones concurrentes, fué preparada antes que otra, si no para originarla, á lo menos para recibirla y mantenerla. Nada puede ser más cierto que ésto, pues no podría haber hecho su primera aparición en aquella parte ó en una de aquellas partes que careciera de estas condiciones.

Por condiciones concurrentes de clima y temperatura—donde quiera que use esta frase—quiero significar las corrientes aéreas y oceánicas, la evaporación y condensación del agua, la desintegración de rocas, los cambios eléctricos y químicos, las nuevas combinaciones y los fenómenos y movimientos que están sujetos á la influencia del clima y la temperatura, ó que cambian con ellos, juntamente con todos los efectos secundarios y remotos que son sus consecuencias. Y al hablar de la primera aparición de la vida, no importa, para mi modo de ver, si fué creación, desenvolvimiento ó trasplantación, si fué un liquen sobre una roca ó una mónada en el mar; una celdilla única primordial y solitaria, ó una molécula de materia plásmica en cualquiera parte. No investigo las causas, métodos, carácter ó extensión de la primera vida; me limito á indagar simple y sencillamente su probable *primus locus*.

Si tuviésemos la fortuna de descubrir dónde comenzó la vida en la Tierra, habría bastante seguridad para apoyar la aserción que una gran parte, sino toda la vida actual sobre la Tierra, es su legítimo resultado y consecuencia.

I

¿Hay pues, alguna fecha, algunos hechos aceptados, relativos al estado de nuestro globo, anteriores al advenimiento de las plantas y de los animales, que nos puedan poner en estado de comparar su pasado con su presente, y que bajo leyes conocidas, indiquen qué porción de la superficie de la Tierra, por la temperatura, clima y demás condiciones concurrentes, fué la primera que se hizo propia para la vida? ¿Puede descubrirse alguna causa razonable, probable y todavía existente, en esa porción habitable antes que otra, que haya podido dispersar toda la vida vegetal y animal y enviarla en igual distribución por todos los mares y todos los grandes continentes, tan luego como otras porciones de la Tierra se hubieron hecho, por temperatura, clima y demás condiciones concurrentes, capaces de recibirla y mantenerla? ¿Hay alguna localidad que corresponda á estas condiciones, y de la cual pudiera decirse, con mayor razón que se dijo de Roma, que todos los caminos iban á ella y venían de ella; no solamente caminos reales que pudieran dirigirse á cualquier parte del mundo, sino que permitiesen el uso de vehículos, vagones cargados de semillas, que fueran constantemente en dirección de la distribución más favorable y á las más remotas regiones de la Tierra? ¿Alguna localidad dispuesta de tal modo respecto á la topografía de toda la Tierra, que hiciese esos movimientos dispersivos de las plantas y animales en todas las direcciones imaginables y á todas las distancias, no sólo fáciles y probables, sino conformes con la distribución actual? ¿Hay alguna semejanza en la forma, anatomía, estructura, talla, color, alimentación, costumbres, lugar de habitación, longevidad, modo de propagación, término de gestación, y capacidad para los cruzamientos entre cierta flora y fauna de los continentes orientales y occidentales que pu-

diese sugerir que muchas especies y variedades, hoy tan lejanas, han podido venir en su origen de la misma localidad y de los mismos antepasados? ¿Las plantas y los animales se han perfeccionado siempre, desarrollado y hecho prolíficos, al seguir un camino mejor que otro? ¿Las corrientes dominantes, aéreas y oceánicas tenían una dirección favorable á esos movimientos? ¿Son casos de exterminio y de degeneración el resultado de un movimiento opuesto ó un obstáculo que impida ese movimiento favorable?

Hay muchos hechos y consideraciones que pueden presentarse en abono de la solución de estas cuestiones, y para contestar del todo algunas de ellas.

Consideremos, en primer lugar, el estado probable de la Tierra antes del advenimiento de cualquier especie de vida en su superficie. Muchos de los que á la luz de la investigación y del pensamiento moderno, han dado inteligentes opiniones acerca de la cosmogonía, creen y sostienen muy firmemente que la Tierra fue en un tiempo un globo intensamente caliente, sin duda una masa fluida, que en el transcurso del tiempo, se enfrió por radiación hasta su actual temperatura. No es del todo necesario para el objeto del presente estudio, examinar la llamada teoría de las nebulosas, ni indagar cuándo ó cómo se calentó tanto nuestro globo, ni cuánto se ha enfriado hasta hoy, ni necesitamos inquirir si la Tierra no es ahora más que una masa fluida cubierta con una costra comparativamente delgada, ó si se ha enfriado y endurecido hasta el centro. Es importante, sin embargo, tener entendido desde luego, que los hechos y consideraciones que aquí presentamos, se dirigen á aquellos, solamente á aquellos que han comprendido y aceptado la conclusión de que nuestro globo, en un tiempo del proceso de su formación y desarrollo, pasó por terribles ordalías, que las rocas primitivas fueron de formación ígnea, y que hay otras muchas condiciones existentes y hechos sensibles, que no pueden explicarse sino apoyándose en la hipótesis de que toda la Tierra fué masa fluida en una época.

Aun después de estas admisiones, se presenta una dificultad, pero que felizmente no afecta el argumento, á saber:

Las inferencias concebibles, los hechos y fenómenos que se pueden suponer en el desarrollo é historia de la Tierra, se han discutido y analizado de un modo tan completo, á la luz de esta brillante masa fluida primitiva, por escritores tan capaces y distinguidos, que parecería presunción en estos últimos días aventurar alguna nueva deducción, ó dar una nueva conclusión radicalmente importante, respecto de esta materia; pero si con relación de la causa á efecto, ya han sido expuestas antes las ideas que aquí se presentan, el autor no ha tenido la fortuna de encontrarlas, y puede decir con seguridad que si son correctas, su significación como factor de otros problemas, no será puesta en duda por lo menos.

No es necesario que estas ideas hayan sido demostradas inductivamente como verdaderas; pero hay ciertos hechos y fenómenos que conducen directamente á conclusiones definidas que más adelante se citan, las cuales estoy seguro que todos aceptarán creyendo que es más fácil y racional admitir que la Tierra fué en otro tiempo una masa fluida que negarlo.

Considerando, pues, á la Tierra como un globo que estuvo en alguna época intensamente caliente y desprovisto en absoluto de vida orgánica, una de las precisas é indispensables condiciones para la existencia de las plantas y de los animales, fué con toda evidencia, la irradiación en el espacio de ese calor tan excesivo y destructor. El cumplimiento de ésto, unido á los efectos concurrentes que debieron seguir, ó por lo menos la reducción gradual de la temperatura, fué todo lo necesario para hacer que la Tierra fuese un lugar propicio para el sostenimiento de la vida vegetal y animal. Bajo cualquier concepto, esto es precisamente lo que ha sucedido desde el comienzo de la edad azoica y es lo que sucede todavía en algunos puntos de la costra terrestre, cosa visible y fácil para cualquier observador.

Nuestro trabajo, entónces, queda reducido á esta cuestión: ¿Qué lugar ó qué lugares de la superficie de la Tierra fueron los primeros que se enfriaron por irradiación á tal

punto que permitieron la existencia de las plantas y de los animales?

Una suposición puede ayudarnos á obtener una respúesta satisfactoria. Aceptemos que la Tierra fué en una época una masa fluida, que giraba en su órbita tan cerca del Sol que la cantidad de calor que recibía era igual á la que perdía por irradiación. En estas condiciones se habría enfriado hasta que el Sol se enfriara, ni más ni menos. Esto indica que el calor recibido por la Tierra está y ha estado siempre en equilibrio: el calor que llega es igual al que se pierde por irradiación. La pérdida de calor durante un tiempo determinado puede formularse de la siguiente manera: del calor que la Tierra pierde durante un tiempo determinado, sustráigase el calor recibido del Sol durante ese mismo tiempo, y el resultado equivaldrá al calor de la Tierra ó á la pérdida actual de éste. No tomaremos en consideración el calor de procedencia estelar por ser relativamente infinitesimal, y aún cuando fuere considerable no tiene gran importancia para nosotros desde el momento en que cae igualmente sobre toda la Tierra.

Es evidente, supuestas las condiciones actuales de la superficie de la Tierra que en la época en que fué una masa fluida y aún mucho tiempo después, irradió calor en el espacio en mucha mayor cantidad que el que podía recibir del Sol; pero, no obstante, el calor del Sol está y ha estado siempre en equilibrio respecto del que se pierde por irradiación y del que llega durante un mismo tiempo.

Pero este calor del Sol, este equilibrio de irradiación no ha sido recibido igualmente por toda la Tierra. El anillo ecuatorial, ó sea la zona tórrida, ha obtenido más por pié cuadrado en proporción á su área. Los dos intermedios, es decir, las zonas templadas han recibido por pié cuadrado una cantidad menor á la de la zona tórrida y mayor que la de los polos, pero siempre proporcional á su área; en tanto que los polares, ó las zonas frígidas, han recibido la parte menor en cada pié cuadrado, también en relación á las áreas. Si la suma de ese calor solar recibido en el ecuador fuera como 1000, corresponderían 975 á la zona tórrida, 757 á las zonas templadas y 454 á las frígidas, ó lo que es lo mismo, menos de la mitad que en la zona tórrida y menos que las dos terceras partes de que en las zonas templadas. Entiéndase que se habla aquí, y así lo haré en lo de adelante, de las zonas geográficas.

Siendo en igualdad de circunstancias en el ecuador, como ya hemos visto, donde se recibe mayor cantidad de calor y donde es menor la pérdida por irradiación, y disminuyendo esta proporción más y más á medida que se avanza un grado hácia el N. ó hácia el S., y habiendo recibido durante este tiempo las zonas frígidas la menor cantidad de calor solar—la menor compensación para su propia pérdida de calor por irradiación—¿no debe deducirse que fueron estas las primeras partes de la Tierra que se enfriaron suficientemente para mantener la vida vegetal y la animal?

La inferencia parece inevitable.

G. Hilton Scribner

(Continuará.)

SOLUBILIDAD DEL PLOMO EN EL ACEITE DE ALGODON

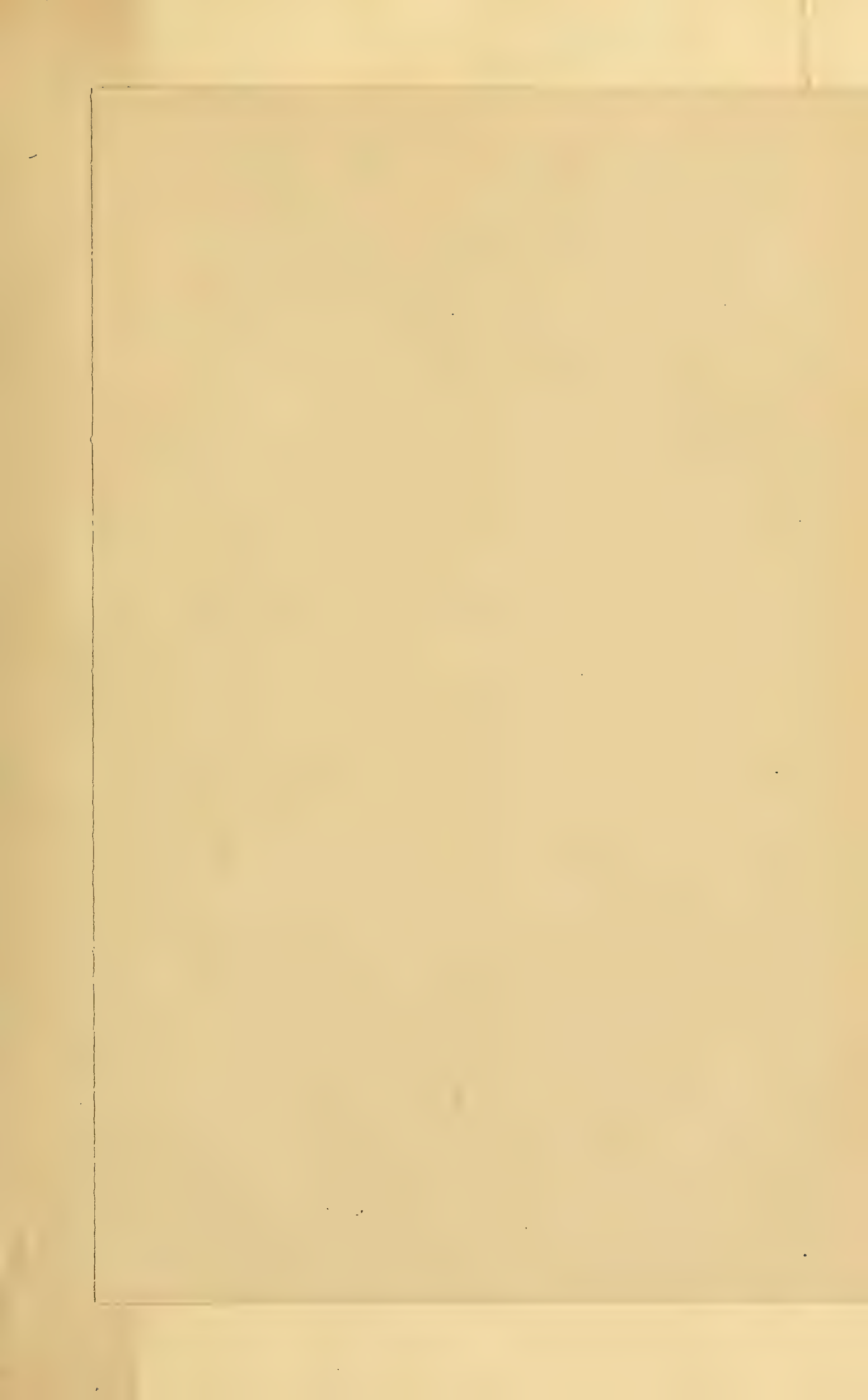
El *Mining and Scientific Press*, señala una propiedad curiosa del aceite de algodón. Si se vierte un galón (4 l.54) de aceite en un recipiente de hierro en cuyo fondo se encuentren 20 libras inglesas (9k.) de plomo fundido, y se agita durante algún tiempo y después se decanta y se pesa el plomo que queda, no se encontrarán más que diez y siete libras: se han disuelto, pues, tres en el aceite.

Si se repite esta misma operación cuatro veces, se advertirá que la mitad del plomo ha desaparecido.

El aceite así modificado se aplica como una capa de pintura común y dícese que evita muy eficazmente el que se oxiden las superficies metálicas.

Nos dice Mr. Galton que solamente de uno en cada cuatro mil, se puede esperar que alcancen distinguirse; y que nada más uno en cada millón participa de esa intensidad de aptitudes instintivas, de esa insaciable sed por excelencia que se llama genio.

Thomas H. Huxley.



CARTA DE LA REPUBLICA MEXICANA, á la 250000a

1a SERIE

Hoja–19-1 (S)

Escala de 1:250000 1mm = 250 metros — Curvas de nivel equid vert = 50 metros.

SECRETARÍA DE ESTADO Y DEL DESPACHO DE FOMENTO
COMISIÓN GEOGRÁFICA DE GUERRA Y FOMENTO
Bajo la dirección del Sr. Ingº AGUSTÍN DÍAZ

Constr. Ingº R. SANDOVAL
Dib. Merit. E. Estrada
Escr. y config. C. T. ALVAREZ

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DETERMINADAS

LUGAR Y PUNTO PRECISO	LATITUD NORTE	LONGITUD DE MÉXICO	AUTORIDAD Y MÉTODO EMPLEADO	
Atlixco (torre parroq.)	18 54 30	00 41 59 E	Triáng. de Puebla á Tetzmelocan	Com. Geogr. Exploradora
Huexotzinco (torre parroq.)	19 09 28	00 43 46 E		
Ixtaccihuatl (roca cabeza)	19 11 11	00 29 16 E		
" (roca piés)	19 08 43	00 30 00 E		
Ozumba (torre parroq.)	19 02 08	00 20 03 E	Fernández (L.)	
Popocatepetl (punto más alto)	19 01 17	00 30 20 E	Triáng. de Puebla á Tetzm.	Com. Geogr. Exploradora
Tlalmanalco	19 12 24	00 19 52 E	Triáng. del V. de México	Com. Cient. del Valle

NOTAS.—1ª Las Altitudes de los puntos principales están inscritas en metros con tinta azul.

2ª La explicación de signos, caractéres y abreviaturas, consta en el Reglamento respectivo, formado por la Comisión Geográfica.

3ª Sólo se han puesto en la tabla las posiciones geográficas de los puntos necesarios á la construcción de la hoja.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

ADVERTENCIA.— Deseando mejorar las ediciones posteriores, pueden remitirse las observaciones necesarias á la Comisión de Cartografía, en la Secretaría de Fomento

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS INCLUIDOS

LÍNEAS DE ITINERARIOS

Comisión Geográfico Exploradora

AUTORIDAD		INDICACIÓN DE LOS COLORES
Alvarado (J.) 1º Ingº.		
Corella (E.)	Ayud. Ten. Art.	
García Peña (A.)	May. E. M E	
Gomez (M.)	Cap 1º "	
Gonzalez Moreno (J.) 3º Ingº	" " "	
Huerta (V.)	May "	
Laurencio (J. B.)	Cap 1º "	
Mondragón (J.)	" 2º "	
Novoa (T.)	" " Cab	
Valdés (R.) 2º Ingº.	May. E. M E	

LEVANTAMIENTOS ESPECIALES

1—Carta del Valle de México Por Com. Cient. del Valle
2—Teotlaetzinco por Almazán (P)
3—Xalpatlaco por Carenga (J)
4—Buenavista " Pacheco (J)
5—Tenantitla " Robles (C)
6—8 Mateo por Rosenzweig (F)

Tomo I

Lamina 12ª

1ª SERIE

CARTA DE LA REPUBLICA MEXICANA, á la 250 000ª

Hoja 19 I (S)

Meridiano principal de México (Torre E. Catedral)

20' — 0°30' — 40'

10' — 19°

S. LORENZO · S. MATEO · TLAPALAN · COCOTITLAN · S. ANDRES · TEMAMATLA · TLALMANALCO · S. JUAN · C. TENAYOTE · C. TEZOYO · S. TOMAS · S. ANTONIO · CONTLA · CHALMA · TENANGO · TEPOPULA · TLALTELOLCO · TLAMAPAN · CHIALPAN · POXTLA · TETOPULA · AYAPANCO · AMECAMECAN · C. XOCHITL · MILHUCAN · PAHUCAN · XOCHITEPEC · TLALNOMOLCO · C. COATEPETL · C. XOYOCAN · ZOYATZINCO · HUEHUECALCO · C. MIRADOR · TECALCO · TEHUIZTITLA · C. MESA · OZUMBA · TEPETLIXPAN · CHIMALHUACAN · CUECUECUAUHTITLA · NEPANTLA · TLACOTITLAN · TECOMAXUSCO · TLALAMAC · ECATZINCO · ATLAUTLA · OCOXALTEPEC · TLALMIMILOLPAN · HUEYAPANCO

IZTACCIHUATL · CABEZA · PIES · C. VENACHO · V. CORTES · C. TLAMACAZ · VOLCAN POPOCATEPETL

MALINALTEPEC · TEPETLALTZINCO · TLANQUIZMANALCO · TEPEYECAC · MOYOTZINCO · Teponaxtzinco · AYZOMPAN · TETLA · CHIAUTZINCO · TECALCOYAN · TOYOTZINCO · TLALTENCO · NEPOPUALCO · TLANQUIZTENCO · HUEXOTZINCO · TLANQUIZOLCO · RANCOAC · TLALNICONTLA · AYENCAL · APOLCO · ALTEPETLAPAN · CALPAN · ATZALAN · OÑOLCO · C. GORDO · XALITZINTLA · RANCHOS · C. TEOTON · C. XOCHITLA · C. TECAXETE · C. XALTEPETL · NEXATITLA · PAPAZALI · ACUEXCOMAC · C. TETLYOLO · TECUANIPAN · TLAMAPAN · TLANQUIZMANALCO · ATLIMAYAYAN · ATLIXCO · TLAMAPAN · COACO · YOACO · S. AGUSTIN · AXOCOPAN · ATLIXCO (CD) · TIANCUITLALPAN

Escala de 1:250 000 — 1m = 250 metros

Curvas de nivel equid. vert. 50 metros

SECRETARÍA DE ESTADO Y DEL DESPACHO DE FOMENTO
COMISIÓN GEOGRÁFICA DE GUERRA Y FOMENTO
Bajo la dirección del Sr. Ingº AGUSTÍN DÍAZ

Constr. Ingº R. SANDOVAL
Dib. Merit. E. Estrada
Facr. y config. C. T. ALVAREZ

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DETERMINADAS

LUGAR Y PUNTO PRECISO	LATITUD NORTE	LONGITUD DE MÉXICO	AUTORIDAD Y MÉTODO EMPLEADO	
Atlixco (torre parroq.)	18 54 30	00 41 50 E	Triang. de Puebla á Tetzmo... [illegible]	Com. Geogr. Exploradora
Huexotzinco (torre parroq.)	19 09 28	00 43 46 E		
Iztaccihuatl (roca cabeza)	19 11 11	00 29 16 E		
" (roca pies)	19 08 43	00 30 00 E		
Ozumba (torre parroq.)	19 02 08	00 20 03 E	Fernández L.	
Popocatepetl (punto mas alto)	19 01 17	00 30 20 E	Triang. de Puebla á Tetzmo	Com. Geogr. Exploradora
Tlalmanalco	19 11 24	00 19 32 E	Triang. del V. de México	Com. Geogr. del Valle

NOTAS. — 1ª Las Altitudes de los puntos principales están [illegible] en metros con tinta azul.
2ª La explicación de signos, caracteres y abreviaturas, consta en el Reglamento respectivo, formado por la Comisión Geográfica.
3ª Sólo se han puesto en la tabla las posiciones geográficas de los puntos necesarios á la construcción de la Hoja.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

ADVERTENCIA. — [illegible]

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS INCLUIDOS

LÍNEAS DE ITINERARIOS

AUTORIDAD		INDICACIÓN DE LOS [illegible]
Alvarado (J. [illegible])		
Carrillo (E.)	Ayud. Ten. Art.	
García Peña (A.)	May. E. M.	
Gómez (M.)	Cap. 1º	
González Moreno (J. [illegible]) Ing.		
Huerta (V.)	May.	
Lorenzana (J. B.)	Cap. 1º	
Mondragón (J.)		
Noreña (T.)	Cap.	
Varela (R. [illegible]) Ing.	May. E. M.	

LEVANTAMIENTOS [illegible]

1. Carta del Valle de México — Por Com. Geogr. del Valle
2. Tezihuatepec [illegible] por Alvarado (J.) — Tecpatlaco por Carranza (J.)
3. Buenavista — Fernández (J.) — Tecantitla — Robles (...)
S. Mateo, por [illegible] (F.)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 15 DE JUNIO DE 1892 — NÚM. 12

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO

AL ESTUDIO DE LA RESISTENCIA DEL AIRE

Y PROYECTO DE UN APARATO

PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE LOS VALORES PARCIALES DE DICHA RESISTENCIA [1]

61. *Determinación teórica de la dirección y de la intensidad de la resultante.—I. Procedimientos; convenciones.*—La aplicación de la ley del poder pasivo angular y de la intensidad correspondiente del viento, á casos diversos de inclinación de un plano, nos permitirá fijar convenientemente la propiedad de estas expresiones, así como la dirección y la intensidad aproximativas de la resultante de las dos fuerzas componentes.

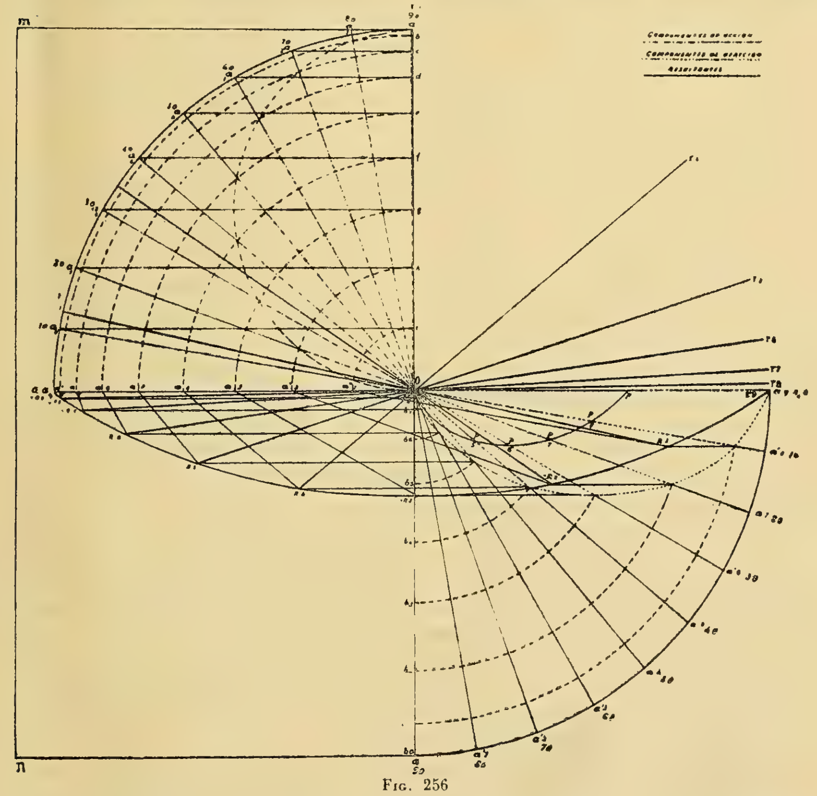


FIG. 256

Sean aa' el plano y mn la sección del

1. Continúa. Véase COSMOS pp. 81 y 161.

viento correspondiente á la posición normal de este plano (Fig. 256). Hagamos girar *aa'* al rededor de una recta que pase por el centro de figura *O*, y paralelo á los lados cuyas proyecciones son los puntos *a* y *a'*. Sean $a_1 a_1'$, $a_2 a_2'$, $a_3 a_3'$........ las posiciones sucesivas del plano, de 10 en 10 grados, á partir de la posición normal *aa'*. Supongamos que para esta última posición, el valor de la intensidad del viento *mn* sea igual á Oa_9, es decir, $Oa_9=1$.

II. *Valores de las componentes de acción.* —Sabemos que para cada una de las posiciones indicadas $a_1 a_1'$, $a_2 a_2'$, $a_3 a_3'$,...... etc., los valores de la intensidad decrecen proporcionalmente á los senos de los ángulos de inclinación, es decir en razón directa de las perpendiculares bajadas de los puntos a_1, a_2, a_3, ... sobre la recta Oa_9, ó lo que es lo mismo, en razón directa de los tamaños *Oa*, *Ob*, *Oc*,..... que son los cosenos de los complementos. Llevemos estos tamaños sobre la recta Oa_9. Las distancias Oa_1'', Oa_2'', Oa_3'',..... Oa_9'', nos representarán los valores de las componentes de acción correspondientes á los ángulos de 10°, 20°, 30°,...... 90°.

III. *Examen, ley y valor de las componentes de reacción.*—En cuanto á la componente de reacción, hemos visto ya que su valor es nulo cuando el plano forma con la dirección del viento un ángulo de 90°; pero que el equilibrio del escape del viento por los bordes del plano se rompe desde el instante en que éste se inclina.

Es claro que esta ruptura de equilibrio del escape del viento es tanto más sensible cuanto más se inclina el plano; alcanza su valor máximo cuando el plano está horizontal porque en ese caso no hay ya obstáculo al escape del viento si suponemos inapreciable la resistencia del corte. La componente de reacción comienza, pues, por 0 y llega á un valor máximo igual á 1 cuando el ángulo de inclinación es nulo, mientras que la componente de acción disminuye desde 1 hasta 0 durante el mismo movimiento del plano.

No ha de olvidarse que la componente de reacción es relativa á la acción misma del viento y, por consecuencia, al seno del ángulo de inclinación; no hay allí una fuerza distinta de la intensidad del viento que obra sobre el plano, sino más bien una parte de la misma intensidad de este viento, que representa una fracción cada vez más grande de la acción, es decir, de una fuerza que va disminuyendo y cuyo valor debe, por lo mismo, multiplicarse por el seno del ángulo de inclinación correspondiente.

¿Cual es la ley de variación de la componente de reacción?

Es facil preverla basándonos en las consideraciones que hemos establecido (§ 59 p. 164). Desde luego, es seguro que la componente de reacción es una fuerza antagonista de la componente de acción, puesto que mientras ésta tiende á mover el plano en el sentido de la dirección del viento, aquélla tiende á moverlo en el sentido de la inclinación de dicho plano. La componente de reacción es, pues, al mismo tiempo *una uerza antagonista del trabajo util del viento* y esta fuerza no es, en cierto modo, más que una transformación del sentido de una parte de la fuerza del viento.

Si el trabajo util decrece entre mayores límites que la intensidad del viento (§ 59-II p. 164), es decir, entre límites mayores que los del seno del ángulo de inclinación, la componente de reacción debe crecer, *relativamente á su unidad respectiva*, entre mayores límites que el seno en cuestión.

Por otra parte, sen 30°=$^1/_2$; luego componente de reacción correspondiente á 30°>$^1/_2$ *de este seno*. Y como el valor total máximo de esta componente es igual á 1, se deduce de las mismas leyes de la intensidad y del trabajo util, que los crecimientos deben convertirse en decrecimientos á partir de 30°.

En otros términos, cuando el ángulo de inclinación del plano disminuye gradualmente desde 90° hasta 0, la componente de reacción crece desde luego hasta 30° de inclinación, para decrecer en seguida hasta 0. En el primer caso alcanza un valor mayor que $^1/_2$ y en el segundo llega hasta la unidad.

Los demás valores de la componente de reacción para diferentes inclinaciones, se obtienen, aproximadamente, interpretando de una manera análoga la ley del poder pasi-

vo angular y de la intensidad correspondiente del viento.

IV. *Intervención de la ley de* Jœssel.—Procediendo así se obtienen valores cuya representación analítica recuerda, ó para decirlo mejor, sugiere inmediatamente, relaciones bien definidas con la ley de Jœssel relativa al desalojamiento del centro de presión en función del ángulo.

Esta ley, obtenida después de numerosas experiencias, corrobora y facilita inductivamente por sus datos la fijación de los valores de la componente de reacción.

Más adelante indicamos el procedimiento experimental de que conviene hacer uso para descubrir la relación numérica que existe entre las componentes de reacción. Lo que hemos dicho anteriormente, unido á las experiencias de Jœssel acerca de los centros de presión, nos basta por ahora para determinar aproximadamente la dirección y la intensidad de la resultante de la fuerza del viento sobre los planos inclinados.

Sean Ob_8, Ob_7, Ob_6..... Ob_0 (Fig. 256), los valores de las componentes de reacción para los ángulos de 80°, 70°, 60°...... 0°; transportemos estos tamaños sobre las direcciones correspondientes del plano.

V. *Valores de las dos componentes (acción y reacción) de 10 en 10 grados.*—Tendremos entonces como valores de las dos componentes, los valores que siguen:

Ángulo	Componente de acción	Componente de reacción
90°	$Oa_9 = 1$	$Ob_9 = O$
80°	Oa''_8	Ob_8
70°	Oa''_7	Ob_7
.....	.....	.....

VI. *Paralelógramos de las componentes respectivas.*—Construyendo los paralelógramos en cada uno de estos pares de fuerzas, las resultantes serán:

$$+R_9, +R_8, +R_7, +R_6, +R_5, +R_4,$$
$$\pm R_3, -R_2, -R_1, -R_0$$

que tienden á mover el plano en las direcciones:

$$+Or_9, +Or_8, +Or_7, +Or_6, +Or_5, +Or_4,$$
$$\pm Or_3, -Or_2, -Or_1, -Or_0.$$

VII. *Variaciones de la dirección, de la intensidad y del signo de la resultante.*—Podemos decir, pues, que cuando un plano es normal á la dirección del viento y se inclina en seguida, con relación á esta dirección, formando ángulos cada vez más pequeños entre 90° y 0°, la resultante de las acciones y de las reacciones respectivas del viento sobre el plano son:

1°. *Positiva entre* 90° *y* 30° *(aproximadamente), cada vez menor, y tiende á mover el plano en todas las posiciones correspondientes á un cuadrante, con acción preponderante de la componente de acción.*

2°. *Negativa entre* 30° *y* 0° *(aproximadamente), cada vez mayor, y llega así á ser igual y contraria á la acción del viento. Tiende á mover el plano en todas las posiciones correspondientes á un cuadrante, con acción preponderante de la componente de reacción.*

O más brevemente:

El viento mueve los planos inclinados, sea directamente, sea en sentido opuesto á la corriente; directamente, entre 90° y 30°, contra el viento entre 30° y 0°.

62. *Trabajo del viento en los planos inclinados.*—Lo que precede equivale á decir que el trabajo del viento sobre los planos inclinados *es un trabajo motor entre* 90° *y* 30° *y un trabajo resistente entre* 30° *y* 0°.

En efecto, en los primeros 60° de inclinación, las direcciones de movimiento del plano Or_9, Or_8..... forman con la dirección de la fuerza *un ángulo agudo,* mientras que para las inclinaciones comprendidas en los 30° restantes, las direcciones correspondientes forman *un ángulo obtuso* con la misma dirección.

63. *Curva de los centros de presión.*—Según la ley de Jœssel, cuando el plano aa' entra en movimiento, el centro de presión abandona el centro de figura con el cual coincidía en el momento en que este plano ocupaba la posición normal, y se aproxima al borde inferior a' hasta un punto p' que se encuentra á $1/5$ de la longitud total del plano para un ángulo de inclinación infinitamente pequeño.

De suerte que O y p son las posiciones extremas del centro de presión. Las posiciones intermedias de los centros de presión

correspondientes á cada una de las posiciones del plano Oa_8, Oa_7, ... se obtienen ligando el punto a' con el punto p y trazando paralelas á $a'p$ por los puntos b_1, b_2, b_3, ...; las intersecciones de estas rectas con las posiciones correspondientes del plano, dan los centros de presión buscados: p_8, p_7, p_6, ... Ligando ahora estos puntos entre sí obtendremos la curva conocida con el nombre de *caracol de* Pascal.

Antes de terminar esta parte de nuestro estudio que se refiere á la inclinación, diremos cómo pueden obtenerse fácilmente, por la experiencia, el centro de presión, la dirección y la intensidad de la resultante y, por deducción, en virtud de las relaciones que existen entre la resultante y las componentes, los valores de la componente de reacción.

64. *Determinación experimental del centro de presión.*—I. *Principio.*—Merced á un procedimiento un poco análogo al que se aplica á la determinación experimental del centro de gravedad de los cuerpos, podemos obtener el centro de presión de un plano inclinado.

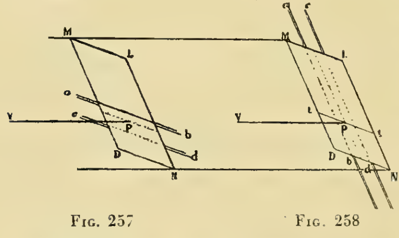


Fig. 257 Fig. 258

Sea *MLND* un plano delgado y ligero, (Fig. 257) inclinado con relación á la dirección del viento Vp y sea p el centro de presión. Sean además *ab* y *cd*, dos varillas de acero muy ligeras, colocadas horizontalmente, contra las cuales aplicamos el plano.

Es claro que si el esfuerzo del viento Vp es bastante intenso relativamente al peso de la placa que constituye el plano, quedará ésta mantenida en equilibrio sobre las varillas *ab* y *cd*, en tanto que el centro de presión p esté situado en el intervalo que separa las dos varillas en cuestión.

Pero si elevamos el plano gradual y paralelamente á los lados *ML* y *DN*, llegará un momento en que el punto p vendrá á colocarse sobre el eje de la varilla *ab;* el plano se encontrará entonces en una posición de equilibrio inestable y el más ligero desalojamiento de abajo hacia arriba lo hará bascular.

Debido á una disposición especial la varilla *ab* traza sobre la parte posterior del plano una serie de líneas paralelas que indican las diferentes posiciones que ha ocupado; la última de estas líneas *tt'* (Fig. 259) pasará, pues, por el centro de presión.

Coloquemos ahora las varillas *ab* y *cd* como lo indica la Fig. 258, es decir, paralelamente á los bordes *MD* y *LN*, pero sin modificar la posición del plano. Repitiendo la experiencia precedente en el sentido de *tt'*, Fig. 258, la varilla *ab* ocupará una nueva serie de posiciones sucesivas, y el movimiento de báscula se producirá en *vv'*, por ejemplo (Fig. 259).

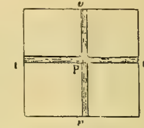


Fig. 259

El centro de presión p se encontrará situado, evidentemente, en el punto de intersección de las líneas *tt'* y *vv'*.

II *Descripción del aparato.*—Las figuras 260 y 261 dan una idea del aparato que permite realizar prácticamente esta experiencia así como la que consiste en determinar la dirección y la intensidad de la resultante. Este aparato podría llamarse: compás de la resultante de la fuerza del viento sobre los planos inclinados. Los órganos comunes á las dos figuras están representados por las mismas letras.

T. Tubo de escape del ventilador del anemodinamómetro.

A. Anillo ó armadura de latón que se adapta al tubo *T* y que se fija por medio de un tornillo *K* en la posición que se quiera, la cual está indicada por dos líneas pequeñas *ee'*. La armadura *A* sostiene todos los órganos que son:

RR'. Regla acanalada que se fija por medio de los tornillos *tt'*. Una regla semejante está colocada simétricamente del otro lado de la figura.

L. Semi-limbo graduado en grados y en fracciones de grado, cuyo centro esta en *O* y que sirve para indicar la abertura de los ángulos de inclinación del marco *BB*.

BB. Armazón porta-plano de forma cuadrangular fijo en las extremidades de las reglas *RR* por la parte media de dos lados opuestos. Dos tornillos de unión aseguran la estabilidad de posición del marco para una misma inclinación.

rr'. Extremidades de dos cilindros pequeños y estriados ó con ranuras, destinados á detener el plano.

El cilindro r' está provisto de un botón (visible en la figura 261) al cual basta hacer girar para que se mueva lentamente el plano. Se entinta de antemano el otro cilindro ó varilla r, con objeto de que cada una de sus estrías trace una línea sobre la parte posterior del plano en experiencia. Sobre la última línea trazada se encuentra el centro de presión. Los dos cilindros son de acero, muy ligeros, de un mis-

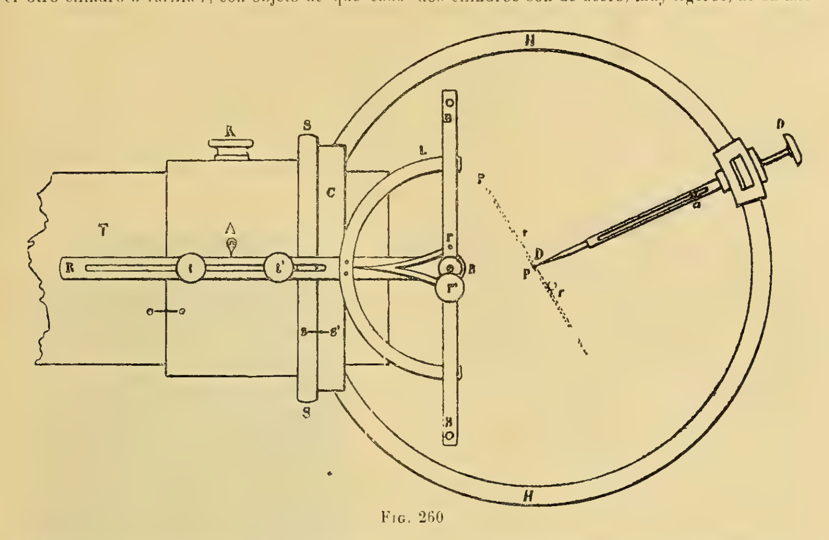


Fig. 260

mo diámetro y pueden colocarse, sea en rr', sea en hh'.

cc'. Dos anillos pequeños que pueden deslizar á frotamiento duro sobre los cilindros, impiden el desalojamiento del plano en el sentido de la longitud de estos cilindros.

Los órganos, cuya descripción sigue, pertenecen especialmente al compás de la resultante.

SS'. Contra-tuerca del tornillo *CC*.

HH. Limbo graduado, fijo sólidamente en el anillo *CC* que está á su vez atornillado al tubo ó armazón *A*. La coincidencia de dos líneas pequeñas *ss'* indica la posición que debe ocupar la corona *HH* á fin de que su plano comprendido en el eje del tubo *T*, sea perpendicular á los cilindros *rr'* que detienen el plano en experiencia. La corona ó limbo se compone de dos láminas paralelas entre las cuales puede deslizar á voluntad una pieza *DD* cuyo uso va á indicarse; de estas láminas está graduada una solamente.

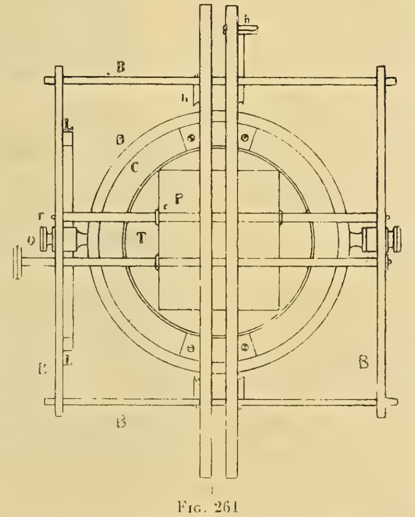


Fig. 261

DD. Dinamómetro que sirve para buscar la intensidad y la dirección de la resultante y que desliza á frotamiento suave entre las dos placas ó superficies de acero del limbo, tal como una alidada. En el tubo ó estuche del dinamómetro, graduado de antemano en gramos y en fracciones de gramo, se encuentra un resorte que se comprime por medio del botón *D'*. Una aguja dequeña *a*, da á conocer la intensidad de las presiones ejercidas sobre el resorte.

Después de lo que hemos dicho acerca del principio que sirve de base para la determinación del centro de presión, y después de la descripción que acabamos de hacer, bastará tomar un ejemplo para que se conozca la función del aparato.

III. *Función.*—Supongamos que se trata de saber, por ejemplo, cuál es el centro de presión de un plano inclinado á 60° y cuál

es la dirección y la intensidad de la resultante respectiva.

Por medio del limbo L se coloca el armazón BB á 60° de inclinación y se entinta la varilla estriada r. Después, por medio de las reglas RR se hace coincidir el punto O con el punto p, centro de figura de la corona HH, y se hace retroceder el botón D' del dinamómetro para que la punta D no venga á ser un obstáculo en esta parte de la experiencia.

Se pone el ventilador en movimiento, de tal manera que se produzca un viento cuya intensidad sea bastante fuerte, y cuando la uniformidad del movimiento esté ya establecida, se coloca el plano ó la placa ligera (que puede ser una hoja de cartón comprimido, por ejemplo) delante de los cilindros rr'. En seguida se hace girar el cilindro r' por medio del botón; el plano se desaloja y su centro de presión se aproxima más y más al cilindro entintado. Finalmente, el movimiento de báscula se produce cuando alcanza á este cilindro, y por consecuencia, la última línea trazada por éste sobre la cara posterior del plano pasa por el centro de presión.

Se repite á continuación la misma experiencia después de haber colocado los cilindros rr' perpendicularmente á su posición primera sobre el marco. El centro de presión buscado estará situado en la intersección de las dos últimas líneas trazadas por el cilindro entintado á cada parte de la experiencia.

Agustín M. Chávez.

(Concluirá.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

TORNIQUETE HIDRAULICO HECHO CON UNA NUEZ Y DOS AVELLANAS

Un popote grueso, una nuez y dos avellanas, es todo lo que se necesita para construir el aparato.

Cortad el lado de la nuez opuesto á la extremidad puntiaguda, vaciadla, comedla si gustais, y perforad luego, en dos lados opuestos y cerca de la punta, dos agujeros muy redondos que tengan exactamente el diámetro de vuestro popote. Haced en una avellana dos agujeros: uno en la parte plana y gris opuesta á la punta, y el otro, más pequeño, hacia un lado, y extraed á la avellana su almendra con un alambrito doblado en forma de gancho. Haced, de la misma manera, otros dos agujeros en otra avellana y reunid las dos avellanas con la nuez por medio de dos pedacitos de vuestro popote, de 10 centímetros de longitud próximamente, metidos por un lado en los agujeros

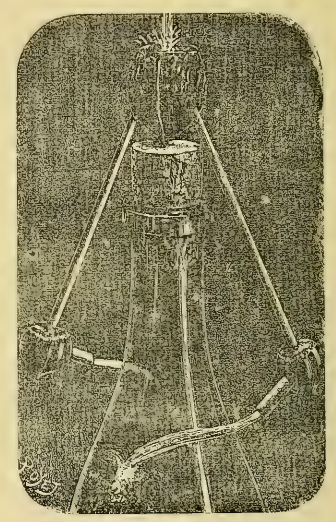


Fig. 262

de la nuez y por el otro en los que están en la parte plana de las avellanas. En los agujeros laterales de las avellanas poned dos pedacitos de popote de dos centímetros de longitud y de diámetro menor que los tubos principales.

Hecho ésto, colocad la punta de la nuez sobre el tapón de una botella, en donde se mantendrá el sistema en equilibrio, y si en este momento vertís en la nuez un chorrito de agua, esta agua escurrirá por los dos popotes á las avellanas de donde se escapará, al exterior, por las dos alargaderas laterales, produciendo la rotación del aparato á causa de la reacción del agua contra las caras de las avellanas opuestas á los orificios de salida. Este es el conocido fenómeno del *torniquete hidráulico* que se ve en todos los

tratados de Física; pero la construcción rústica que damos hoy nos ha parecido digna de ser indicada á nuestros lectores.

Para hacer los agujeros en la nuez y las avellanas es necesario tomar algunas precauciones para no romper las cáscaras y, sobre todo, para no quebrar la punta de la navaja; lo mejor es tomar un alambre enrojecido en la lumbre, el cual permite ensanchar gradualmente los agujeros hasta que tengan el diámetro requerido.

Cualquiera que sea el procedimiento que se escoja, se requiere una poca de habilidad y de paciencia; pero recordemos que á propósito de una nuez dijo el fabulista:

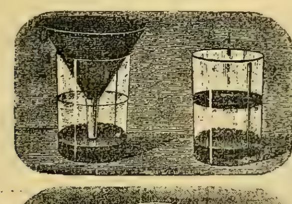
Sin algún trabajo no puede haber placer.

***

EL VASO PATRIOTA

Todos sabemos que si vertimos con precaución vino sobre agua, el vino flota en la superficie. Esta experiencia es demasiado conocida para que nos sea necesario insistir en ella ;pero hoy nos proponemos colocar el vino en el fondo del vaso y el agua encima sin que se mezclen los dos líquidos. Se utiliza para ello la desigual densidad entre el agua fria y la caliente.

Poned agua hirviendo en un vaso (escogedlo de vidrio templado para evitar su ruptura) y después, por medio de un embudo que llegue hasta el fondo (Fig. 263), vertid vino que habreis enfriado todo lo posible por medio del hielo. Operando con cuidado veeis formarse en el fondo del vaso una capa roja bien definida. Quitad suavemente el embudo y vertid en la superficie del agua un líquido azulado más ligero que ella, por ejemplo, alcohol teñido con tinta (Fig. 263). Obtendreis así la capa azul superior que completará el *vaso patriota*, el cual os permitirá proyectar en la pared, por medio de una luz, los tres colores de la bandera francesa.



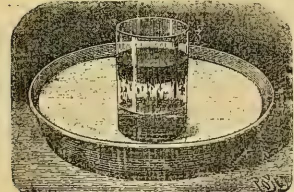


Fig. 263

Eso es para la *iluminación;* hé aquí, ahora, lo que debe hacerse para los fuegos artificiales. Si dejais enfriar el agua del vaso ó si, para proceder con mayor rapidez, colocais el vaso en un recipiente que contenga agua fria, vereis subir el vino por el agua del vaso en forma de hilillos rojos análogos á cohetes (Fig. 263.) Se mezclarán los diferentes líquidos, y las columnas azules que bajan, mezcladas con las columnas rojas que suben, os proporcionarán un espectáculo curioso: el de fuegos artificiales en un vaso de agua.

Tom Tit.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEGUNDA SERIE

TEJIDO

Fig. 264

1ª Línea.		1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 7a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
2ª	,,	1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 7d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d.
3ª	,,	1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 5d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
4ª	,,	1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 3d, 2a, 3d, 1a, 1d, 1a, 2d.
5ª	,,	1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d.
6ª	,,	1d, 1a. 4d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 2d.
7ª	,,	1a, 1d, 4a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d.
8ª	,,	1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 1d.
9ª	,,	1a, 3d, 4a, 1d, 1a 1d, 4a, 3d, 1a, 1d.
10ª	,,	1a, 7d, 3a, 7d, 1a, 1d.
11ª	,,	Semejante á la 9ª *.

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 169.

Fig. 265

1ª Linea. 10d, 1a, 9d.
2ª „ 2d, 2a, 5d, 3a, 4d, 2a, 2d.
3ª „ 1a, 6d, 2a, 1d, 2a, 5d, 1a, 1d.
4ª „ 1d, 1a, 6d, 1a, 3d, 1a, 5d, 1a, 1d.
5ª „ 8d, 1a, 11d.
6ª „ 5d, 2a, 1d, 1a, 1d, 6a, 4d.
7ª „ 5d, 1a, 2d, 1a, 6d, 1a, 4d.
8ª „ 7d, 1a, 6d, 1a, 7d.
9ª „ 2d, 2a, 1d, 1a, 1d, 4a, 1d, 1a, 1d, 5a, 1d.
10ª „ 1d, 2a, 2d, 1a, 6d, 1a, 5d, 2a.
11ª „ 2a, 3d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a, 3d, 1a.
12ª „ 1d, 2a, 5d, 1a, 6d, 1a, 2d, 2a, etc., sígase el dibujo para las líneas siguientes.

Fig. 266

1ª Linea. 1d, 3a, 11d, 3a, 2d.
2ª „ 5a, 9d, 5a, 1d.
3ª „ 2a, 1d, 3a, 7d, 3a, 1d, 2a, 1d.
4ª „ 1d, 2a, 1d, 11a, 1d, 2a, 2d.
5ª „ 4d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 5d.
6ª „ 1d. id. id
7ª „ 3a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 3a, 4d.
8ª „ 3d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 4d.
9ª „ 2d, 3a, 4d, 1a, 4d, 3a, 3d.
10ª „ 2d, 2a, 1d, 3a, 1d, 1a, 1d, 3a. 1d, 2a, 3d.
11ª „ 1d, 2a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d, 2a, 2d.
12ª „ 1d, 5a, 3d, 1a, 3d, 5a, 2d, etc., sígase el dibujo para las líneas siguientes.

Fig. 267

1ª Linea. 5a, 1d, 6a, 1d. 5a.
2ª „ 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a.
3ª „ 1a, 1d, 6a, 2d, 6a, 1d, 1a.
4ª „ 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
5ª „ Semejante á la 1ª.
6ª „ 2d, 1a, 12d, 1a, 2d.

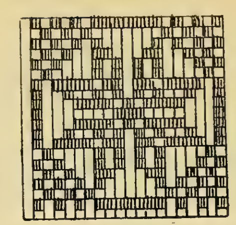


Fig. 264

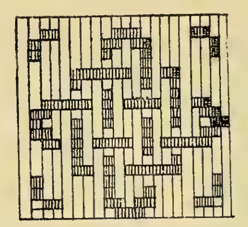


Fig. 265

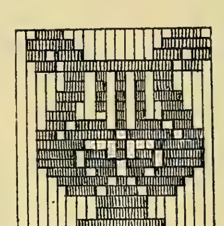


Fig. 266

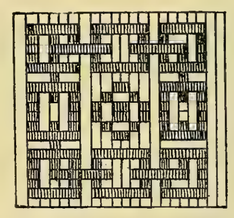


Fig. 267

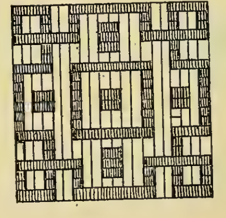


Fig. 268

7ª Linea. 5a, 3d, 2a. 3d, 5a.
8ª „ 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
9ª „ 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1d, 3d, 1a.
10ª „ Semejante á la 9ª.*

Nota.—Hay que advertir que, para este dibujo, bastan 18 tiras tanto para el ancho como para el largo.

Fig. 268

1ª Linea. 4a, 2d, 8a, 2d, 4a.
2ª „ 1a, 2d, 1a. 2d, 1a, 6d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a.
3ª „ 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 2d, 1a.
4ª „ 7a, 2d, 2a, 2d, 7a.
5ª „ 3d, 1a, 5d, 2a, 5d, 1a, 3d.
6ª „ 3d, 1a, 12d, 1a, 2d.
7ª „ Semejante á la 1ª.
8ª „ 1a, 5d, 1a, 6d, 1a, 5d, 1a.
9ª „ Semejante á la 8ª.
10ª „ 1a, 1d, 3a, 1d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 1d, 3a, 1d, 1a.
11ª „ Semejante á la 10ª.*

Fig. 269

1ª Linea. 1a, 3d, 1a, 2d, 4a, 2d, 1a, 3d, 1a.
2ª „ 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d.
3ª „ 1d, 3a. 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 3a, 1d.
4ª „ Semejante á la 2ª.
5ª „ Semejante á la 1ª.
6ª „ 2d. 1a 12d, 1a. 2d, etc. Sígase el dibujo para las demás líneas.
10ª „ Semejante á la 9ª.*

Nota.—Este dibujo no contiene más que 18 tiras en los dos sentidos.

Fig. 270

1ª Linea. 1d, 7a, 2d, 7a, 1d.
2ª „ 1a, 6d, 1a, 2d, 1a, 6d, 1a.
3ª „ 1a, 1d, 14a, 1d, 1a.
4ª „ 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a.
5ª „ 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d,

1a, 2d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a.

6ª Linea. 1a, 1d, 1a, 1d, 10a, 1d, 1a, 1d, 1a, etc. Sígase el dibujo para las demás líneas.

10ª " Semejante á la 9ª. *

Nota.— Este dibujo no contiene más que 18 tiras en los dos sentidos.

Fig. 271

1ª Linea. 6d, 2a, 3d, 2a, 6d.
2ª " 5d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 5d.
3ª " 4a, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 4d, 1a, 4d.
4ª " Semejante á la 3ª.
5ª " 2d, 3a, 4d, 1a, 4d, 3a, 2d.
6ª " 1d, 1a, 3d, 1a, 3d, 1a, 3d, 1a, 3d, 1a, 1d.
7ª " 1a, 5d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 5d, 1a.
8ª " 1a, 6d, 5a, 6d, 1a.
9ª " 1d, 1a, 5d, 2a, 1d, 2a, 5d, 1a, 1d.
10ª " 2d, 6a, 1d, 1a, 1d, 6a, 2d.
11ª " Semejante á la 9ª *.

Nota.—Este dibujo no contiene más que 19 tiras.

Fig. 272

1ª Linea. 4d, 4a, 1d, 2a, 1d, 4a, 4d.
2ª " 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d.
3ª " 2d, 2a, 1d, 10a, 1d, 2a, 2d.
4ª " 2d, 2a, 3d, 1a, 4d, 1a, 3d, 2a, 2d.
5ª " 1a, 3d, 1a, 2d, 6a, 2d, 1a, 3d, 1a.
6ª " 3a, 2d, 1a, 8d, 1a, 2d, 3a.
7ª " 1a, 1d, 1a, 6d, 2a, 6d, 1a, 1d, 1a.
8ª " 5a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d, 5a.
9ª " 2d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 2d.
10ª " 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
11ª " Semejante á la 10ª *.

Fig. 273

1ª Linea. 6d, 8a, 6d.
2ª y 19ª " Semejante á la 1ª.

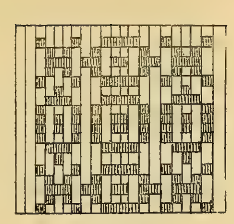


Fig. 269

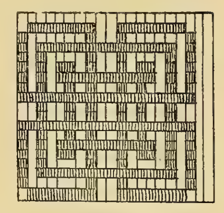


Fig. 270

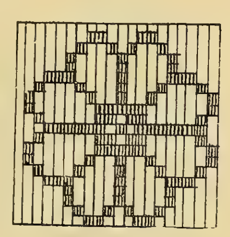


Fig. 271

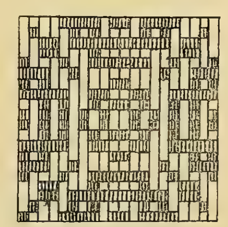


Fig. 272

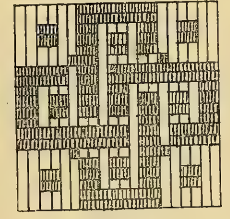


Fig. 273

3ª y 18ª Linea. 2d, 2a, 2d, 2a, 4d, 2a, 2d, 2a, 2d.
4ª y 17ª " 2d, 2a, 2d, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 2d, 2a, 2d.
5ª y 16ª " 6d, 2a, 1d, 2a, 1d, 2a, 6d.
6ª " 5d, 1a, 6d, 3a, 5d.
7ª y 8ª " 11a, 1d, 2a, 1d, 5a.
9ª " 2a, 1d, 2a, 4d, 2a.
10ª y 11ª " 2a, 1d, etc.
12ª " 2a, 4d, 2a, 1d, 2a, 7d, 2a.
13ª y 14ª " 5a, 1d, 2a, 1d, 11a.
15ª " 5d, 4a, 5d, 1a, 5d.
20ª " Semejante á la 1ª.

Fig. 274

1ª Linea. 3a, 1d, 12a, 1d, 3a.
2ª " 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 10d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a.
3ª " 5a, 1d, 1a, 6d, 1a, 1d, 5a.
4ª " 2d, 1a, 4d, 6a, 4d, 1a, 2d.
5ª " 3a, 1d, 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 2d, 1a, 1d, 3a.
6ª " 1a, 4d, 3a, 1d, 2a, 1d, 3a, 4d, 1a.
7ª " 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 8d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a.
8ª " 1a, 2d, 3a, 1d, 6a, 1d, 3a, 2d, 1a.
9ª " 1a, 2d, 1a, 3d, 1a, 4d, 1a, 3d, 1a, 2d, 1a.
10ª " 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a.
11ª " Semejante á la 10ª.*

Fig. 275

1ª Linea. 3a, 1d, 3a, 1d, 4a, 1d, 3a, 1d, 3a.
2ª " 1a, 1d, 3a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 3a, 1d, 1a.
3ª " 2a, 16d, 2a.
4ª " 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 2a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d.
5ª " 2a, 2d, 4a, 1d, 2a, 1d, 4a, 2d, 2a.
6ª " 1a, 3d, 2a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 2a, 3d, 1a.
7ª " 2a, 2d, 1a, 1d, 3a, 2d, 3a, 1d, 1a, 2d, 2a.
8ª " 1d, 1a, 1d, 4a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 4a, 1d, 1a, 1d.
9ª " 2a, 4d, 3a, 2d, 3a, 4d, 2a.
10ª " 1a, 2d, 2a, 4d, 2a, 4d, 2a, 2d, 1a.
11ª " Semejante á la 10*.

Fig. 276

1ª Linea. 5d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 5d.
2ª „ 1d, 7a, 1d, 2a, 1d, 7a, 1d.
3ª „ 1d, 1a, 3d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 1a, 3d, 1a, 1d.
4ª „ 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 10a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
5ª „ 1d, 1a, 5d, 1a, 4d, 1a, 5d, 1a, 1d.
6ª „ 4a, 1d, 3a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 4a.
7ª „ 1d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 3d, 2a, 3d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 1d.
8ª „ 1d, 5a, 1d, 1a, 4d, 1a, 1d, 5a, 1d.
9ª „ 3d, 1a, 4d, 1a, 2d, 1a, 4d, 1a, 3d.
10ª „ 2a, 1d, 1a, 1d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 1d, 1a, 1d, 2a.
11ª „ Semejante á la 10ª.*

Fig. 277

1ª Linea. 20a.
2ª „ 20a.
3ª „ 20d.
4ª „ 1d, 4a, 2d, 4a, 2d, 4a, 2d, 1a.
5ª, 6ª y 8ª 1d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a.
7ª „ 4a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d, 3a.
9ª „ Id. Id. id.
10ª „ 1a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d, 5a, 1d.
11ª „ Semejante á la 10ª.*

Fig. 278

1ª Linea. 9d, 2a, 9d.
2ª y 19ª 8d, 4a, 8d.
3ª y 18ª 7d, 2a, 2d, 2a, 7d.
4ª y 17ª 6d, 2a, 4d, 2a, 6d.
5ª y 16ª 6d, 1a, 6d, 1a, 6d.
6ª Linea. 6d, 1a, 13d.
7ª „ 3d, 3a, 1d, 1a, 1d, 9a, 3d.
8ª „ 2d, 2a, 5d, 1a, 9d, 2a, 2d.
9ª y 12ª 1d, 2a, 3d, 1a, 2d, 2a, 2d, 1a, 3d, 2a, 1d.
10ª y 11ª 2a, 4d, 1a, 1d, 1a, 2d, 1a, 1d, 1a, 4d, 2a.
13ª Linea. 2d, 2a, 9d, 1a, 2d, 2a, 2d.
14ª „ 3d, 9a, 1d, 1a, 1d, 2a, 3d.
15ª „ 13d, 1a, 6d.
20ª „ Semejante á la 1ª.

Fig. 279

1ª Linea. 9d, 1a, 9d.

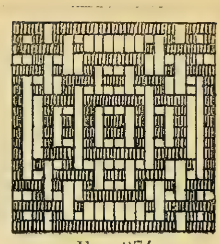


Fig. 274

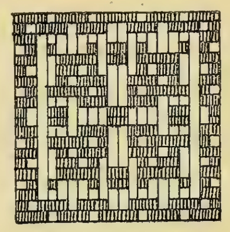


Fig. 275

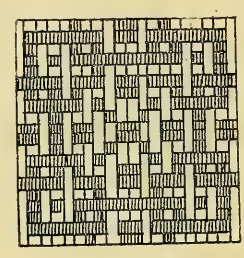


Fig. 276

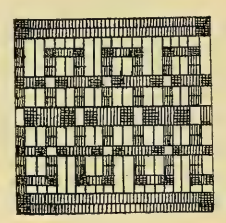


Fig. 277

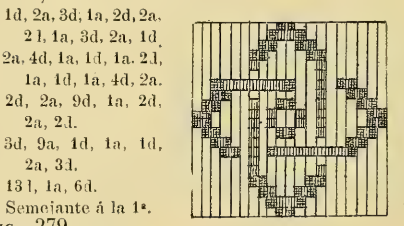


Fig. 278

2ª „ 1d, 1a, 7d, 1a, 7d, 1a, 1d.
3ª „ 2d, 2a, 4d, 3a, 4d, 2a, 2d.
4ª „ 2d, 2a, 4d, 1a, 1d, 1a, 4d, 2a, 2d.
5ª „ 4d, 1a, 2d, 2a, 1d, 2a, 2d, 1a, 4d.
6ª „ 5d, 1a, 1d, 2a, 1d, 2a, 1d, 1a, 5d.
7ª „ 8d, 3a, 8d.
8ª „ 4d, 2a, 3d, 1a, 3d, 2a, 4d.
9ª „ 2d, 5a, 2d, 1a, 2d, 5a, 2d.
10ª „ 7a, 3d, 7a, 3d, 7a.
11ª „ Semejante á la 9ª.*

Nota.—Este dibujo no contiene más que 19 tiras en los dos sentidos.

Fig. 280

1ª Linea. 8d, 2a, 9d.
2ª „ 8d, 1a, 2d, 1a, 8d.
3ª „ 7d, 1a, 4d, 1a, 7d.
4ª „ 6d, 1a, 6d, 1a, 6d.
5ª y 6ª 4d, 2a, 2d, 4a, 2d, 2a, 4d.
7ª Linea. 3d, 1a, 5d, 2a, 5d, 1a, 3d.
8ª „ 2d, 1a, 6d, 2a, 6d, 1a, 2d.
9ª „ 1d, 1a, 2d, 2a, 3d, 2a, 3d, 2a, 2d, 1a, 1d.
10ª „ 1a, 3d, 12a, 3d, 1a.
11ª „ Semejante á la 10ª.*

Fig. 281

1ª Linea. 9d, 2a, 9d.
2ª „ 4d, 3a, 6d, 3a, 4d.
3ª „ 3d, 5a, 4d, 5a, 3d.
4ª „ 2d, 2a, 2d, 3a, 2d, 3a, 2d, 2a, 2d.
5ª „ 1d, 2a, 4d, 2a, 2d, 2a, 4d, 2a, 1d.
6ª „ 3a, 2d, 1a, 1d, 2a, 2d, 2a, 1d, 1a, 2d, 3a.
7ª „ 2d, 2a, 1d, 4a, 2d, 4a.
8ª „ 1d, 1a, 1d, 1a, 2d, 2a, 4d, 2a, 2d, 1a, 1d, 1a, 1d.
9ª „ 2d, 3a, 10d, 3a, 2d.
10ª „ 3d, 1a, 1d, 1a, 8d, 1a, 1d, 1a, 3d.
11ª „ 3d, 2a, 1d, 2a, 4d, 2a, 1d, 2a, 3d.
12ª „ 4d, 2a, 1d, 6a, 1d, 2a, 4d.
13ª „ 5d, 3a, 4d, 3a, 5d.
14ª „ 7d, 6a, 7d.
15ª „ 8d, 4a, 8d.
16ª 19ª y 20ª 9d, 2a, 9d.
17ª Linea. 5d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 2d, 1a, 5d.
18ª „ 6d, 2a, 4d, 2a, 6d,

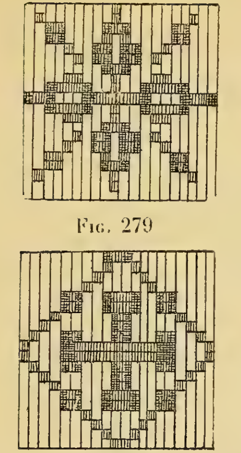


Fig. 279

Fig. 280

Fig. 282

1ª Línea. 1d, 3a, etc
2ª y 5ª 2a, 1d, 3a, 1d, 3a, 1d, 3a, 1d 3a, 1d, 3a, 1d, 1a.
3ª y 4ª 1d, 1a, 1d, 1a, etc.
6ª Línea. Como en la primera.
7ª „ 20d.
8ª „ 1d, 3a, 2d, 2a, 2d, 3a, 2d, 4a, 1d.
9ª „ 2d, 1a, 2d, 2a, 4d, 1a, 5d, 1a, 2d.
10ª „ 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 4d, 2a, 2d.
11ª „ 2d, 1a, 1d, 1a, 1d, 1a, 4d, 1a, 5d, 1a, 2d.
12ª „ 2d, 2a, 2d, 1a, 4d, 1a, 5d, 1a, 2d.
13ª „ 1d, 2a, 2d, 2a, 2d, 2a, 2d 3a, 1d.
14ª „ 2d, etc. Sígase el dibujo para las demás líneas.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará).

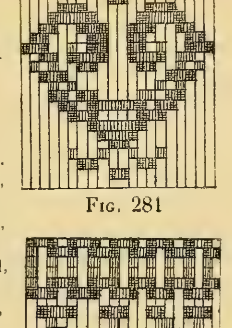


Fig. 281

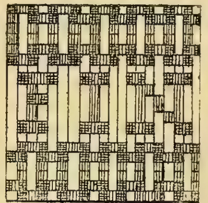


Fig. 282

LAS PROYECCIONES ESTEREOSCÓPICAS

La idea de mostrar las imágenes en relieve por medio de proyecciones estereoscópicas es ya muy antigua. Fué descrita por primera vez desde 1853 por un físico alemán, Rollmann, en los *Anales de Poggendorff*.

Ignoramos por qué razones no se ha difundido este procedimiento; una de ellas es, sin duda, el alto precio y la dificultad relativa que se experimentaba en aquella época para obtener vistas estereoscópicas bien hechas y baratas. Hoy que la Fotografía se ha vulgarizado considerablemente y ha simplificado sus procedimientos en proporciones inesperadas, sería util emprenderlas de nuevo y aplicarlas, ya como curiosidad científica, ya —y ésto presenta un interés práctico mayor—como procedimiento de enseñanza para mostrar en los cursos públicos y privados, fotografías en relieve de aparatos de mucho costo ó muy voluminosos.

Tomamos los elementos de la descripción del procedimiento de proyecciones estereoscópicas, de una reciente comunicación presentada por el Dr. Schobbens, de Amberes, ante la sección de la *Sociedad Belga de Fotografía* que está radicada en esa ciudad.

El procedimiento propuesto primero por Rollmann, después por otros, y realizado experimentalmente por el Dr. Schobbens, está fundado en dos principios ópticos muy conocidos: el de la estereoscopia y el de la absorción de los colores por los vidrios coloreados. Estos dos principios son tan conocidos de nuestros lectores que nos parece superfluo describirlos contentándonos con indicar cómo es posible aplicarlos á las proyecciones estereoscópicas.

Se comienza haciendo, por el procedimiento común, las vistas estereoscópicas de los objetos que se quieren mostrar en esa proyección, y se proyectan estas dos vistas sobre la pantalla de modo que queden superpuestas las imágenes, pero teniendo cuidado de interponer un vidrio *verde* delante del objetivo de una linterna y un vidrio *rojo* delante del objetivo de la otra linterna.

La proyección que resulta de esta superposición de las dos imágenes vueltas monocromáticas de este modo, está desprovista de coloración especial, á pesar de que aparece una verde y roja la otra, interponiendo una pantalla en el trayecto de cada una de las imágenes. Proveamos ahora á cada observador con anteojos que tengan un vidrio verde y otro rojo: un ojo solo verá la imagen verde y el otro la roja nada más, y la superposición de estas dos imágenes diferentes al verificarse distintamente sobre cada uno de los ojos que deben impresionar, producirán una sóla imágen sin coloración, pero que presentará con mucha claridad el relieve estereoscópico. Como disminuye mucho la

intensidad de la luz á causa de las observaciones producidas por los vidrios coloreados puestos delante de los objetivos y de los ojos, es necesario usar una fuente luminosa enérgica tal como la luz oxihídrica ó la luz eléctrica; debido á la superposición de las dos imágenes en un mismo punto de la pantalla, el afocamiento del ojo y la convergencia necesaria se hacen naturalmente, sin esfuerzo ninguno, y todas las condiciones de la estereoscopia se encuentran satisfechas naturalmente.

Pero los vidrios coloreados no son puros: el verde deja pasar algo de rojo y el rojo algo de verde, á no ser que se tomen vidrios muy gruesos, lo cual sería perjudicial para la buena disposición y brillo de las imágenes.

M. Schobbens advierte que esta imperfección da por resultado el permitir nada más el uso de fotografías esteoroscópicas hechas con aparatos que no estén muy separados: sin esta precaución las imágenes serían defectuosas en ciertas partes ó demasiado defectuosas para que las diferencias no saltaran á la vista y pudieran ocultarse por los vidrios imperfectos de los anteojos.

Sin embargo, M. Schobbens ha podido presentarle á sus colegas algunas negativas cuyos resultados son satisfactorios, y que ofrecen algunas particularidades curiosas, como, por ejemplo, el desalojamiento aparente de la proyección esteoroscópica cuando cambia de posición el observador.

Nos causaría gran placer que, para perfeccionarlas, volvieran á ocuparse de estas interesantes experiencias de proyecciones estereoscópicas, tan hábilmente renovadas por M. Schobbens; estamos convencidos de que podrían prestar los mayores servicios á la enseñanza desde el momento en que se simplificaran lo bastante para que pudiesen entrar en la práctica común de las proyecciones.

Sería posible, tambien, utilizando el principio del praxinoscopio unido al de las proyecciones estereoscópicas, el darle á estas proyecciones observadas á través de anteojos de vidrios coloridos, la ilusión completa de un aparato en movimiento en el espacio, y mostrar, de este modo, *en actividad*, las funciones de ciertos órganos de máquinas cuya aplicación, aún con figuras explicativas numerosas, no es siempre de las más sencillas ni su comprensión de las más fáciles.

La Nature, 1890, II, 809.

En tanto que los individuos ofrecen el espectáculo de una gran libertad de acción y de una gran complicación de movimientos, las leyes que rigen al resultado final á que llega la sociedad son relativamente sencillas.—Balfour Stewart.

FOTOMICROGRAFÍA

La importancia de la Fotografía moderna respecto de los objetos microscópicos ha salido á plena luz, vigorosamente, debido á las siguientes observaciones del Profesor Roberto Koch, el eminente bacteriologista, que emplea la Fotografía con gran éxito para aprovechar las partes más pequeñas de los cuerpos orgánicos é inorgánicos.

El Profesor Koch compara la lámina de la negativa á un ojo humano no deslumbrado por una luz penetrante ni fatigado por exámenes muy continuados.

«La negativa, dice el Profesor Koch, muestra frecuentemente partes y cuerpos muy finos, que después se descubren con el microscopio sobre el objeto mismo; pero sólo después de muchísimo trabajo y bajo las mejores condiciones de luz, etc.

«Las medidas exactas de los objetos visibles, pero débiles y obscuros, se hacen casi imposibles en el microscopio; pero en la negativa ya concluida, la tarea es relativamente facil.

«El retrato fotográfico de un gran número de objetos es con frecuencia de más importancia que el objeto mismo.

«Si doy á alguna persona un ejemplar preparado para que vea ciertas partes del mismo en el microscopio; por ejemplo, vasos linfáticos que contengan bacterias, no estoy seguro de que encuentre el punto en cuestión, y si lo encuentra, creo que no ve el punto bajo la misma luz y condiciones que yo.

«Una fotografía, sin embargo, da el retrato microscópico exactamente en la misma

luz, el mismo aumento, etc., como se veía al tiempo de afocarlo.

«Es muy sencillo explicar el fotograma á un grupo de personas á la vez, puesto que una puede apuntar con el dedo un punto particular, ó medirlo con el compás, ó compararlo con otras fotografías semejantes puestas al lado; en resumen, se puede hacer casi todo aquello que es necesario para esclarecer un punto dudoso.»

Scientific American, 1891, LXV, p. 369.

Las conversaciones de sobremesa prueban que de cada diez individuos, nueve leen lo que les divierte ó lo que les entretiene, más bien que lo que les instruye, y que lo último que leen es lo que les dice verdades desagradables ó disipa esperanzas infundadas. —Herbert Spencer.

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA?[1]

II

Pero hay otros factores que conducen á la misma conclusión y que son tan evidentes como los ya citados. Nadie ignora que la Tierra está achatada en los polos y ensanchada en el ecuador, como si hubiera sido en alguna vez una esfera líquida en revolución: ésto da á las extremidades polares una área superior de superficie irradiante y un aumento proporcional de pérdida de calor. Así, es evidente que la Tierra irradió más, y tal sucedió siempre, por los lados polares que por cualquier otro punto, y ésto en un límite extremo evitó que las regiones polares se enfriaran más pronto que la región ecuatorial.

Otro efecto de la misma causa y que conduce á un resultado idéntico es el siguiente: el diámetro ecuatorial de la Tierra es casi 26 millas más largo que el de los polos. Esta condición favorece tambien el mayor enfriamiento ártico y antártico. En primer lugar, la Tierra es más delgada en los polos que en el ecuador y por lo tanto, hay menos masa por pié cuadrado que se enfríe por irradiación polar que por irradiación ecuatorial; en segundo lugar, esta diferencia de diámetros equivale á que hubiera habido una capa de materia fluida por enfriar al rededor de la Tierra, de 13 millas de espesor en el ecuador, y disminuyendo hasta nulificarse un poco más allá del N. del trópico de Cáncer y del S. del trópico de Capricornio, merced al enfriamiento del exceso de materia fluida por la irradiación polar, ésto habría tendido á mantener las regiones polares en un adelanto constante de enfriamiento respecto de las demás partes de la Tierra.

Además de ésto, es obvio que la forma de la Tierra á causa de estos diámetros diferentes—el achatamiento de los polos—disminuirá un tanto los ángulos de incidencia y de reflexión de los rayos solares en las regiones del polo, lo cual minoraría su efecto y reduciría la compensación de la pérdida del calor por irradiación en esas mismas zonas.

¿Puede dudarse, pues, que las zonas frígidas fueron las primeras que se enfriaron lo suficiente para mantener la vida en la Tierra tal como la vemos hoy?

Resumiendo brevemente: las regiones polares recibieron menos calor solar, tenían menos superficie que enfriar é irradiaron calor de una manera proporcional más rápidamente, dado su espacio, que el anillo ecuatorial ó que cualquier otra parte de la superficie terrestre. A la luz de estos hechos, me parecen innegables las siguientes conclusiones:

Primera. Las zonas polares que fueron las primeras que se enfriaron, tuvieron en cambio todas las temperaturas, climas y condiciones climatéricas que han tenido y tendrán las zonas tórrida y templadas, con la diferencia de que tendrá períodos de temperatura frígida, mayores que cualesquiera de las dos.

Segunda. Por lo tanto, sea en una época, sea en otra, las regiones polares de la Tierra gozaron de todas las varias temperaturas y condiciones climatéricas necesarias para mantener en buena situación las infinitas formas de la vida, ya vegetal, ya animal, que existieron ó que han existido en nuestro planeta.

1 Continúa. Véase Cosmos p. 173.

A riesgo de ser difuso, confirmaré esta cuestión considerándola desde otro punto de vista.

El globo entero fué en una época una masa fluida demasiado caliente para permitir la vida; las regiones polares eran demasiado ardientes para este efecto. Estas mismas regiones son ahora demasiado frias para mantener la vida tal como la encontramos en otros lugares de la Tierra. Nada, pues, será más obvio de admitir que la temperatura de estas zonas hoy frígidas, por el paso gradual del calor extremo al frio intenso, deben de haber pasado lentamente por todos los grados de temperatura y condiciones climatéricas á los que siguieron exactamente en un tiempo ó en otro, todas las variedades de plantas y de animales que viven ó que vivieron en la Tierra.

No se puede escapar á esta conclusión, á no ser que alguien dijera que las condiciones usuales de clima y de temperatura no siguieron en este caso á la diminución de la temperatura; pero ésto no sólo no sería una objeción formal sin base en un hecho, sino que también perturbaría, contradeciría é invertiría el orden de las cosas. Ciertamente al que invocara esa suposición no podría quedarle más que el *onus probandi*.

La primera pregunta que surge en estas cuestiones es la de si hubo tiempo suficiente para que se desarrollaran los organismos después de que las zonas polares se tornaron propicias para la vida y antes de que las demás partes de la Tierra alcanzaran la misma temperatura y las mismas condiciones climatéricas. Pues bien, el tiempo es un factor infinito en cálculos de este género. La naturaleza, la razón y la observación dicen de acuerdo que «es ilimitable y omnipotente». A no dudarlo, hubo tiempo y lo habrá para todo.

Si el primer anillo isotermo, incluyendo los mayores grados de calor en que es posible la vida, se movió hacia el S. á razón de una milla inglesa por milenio, necesitaría 6.000,000 de años para llegar del polo N. al Ecuador. Este lapso de tiempo parece muy suficiente para que se desarrollaran en esa zona todas las formas de la vida. Sé muy bien que geólogos eminentes le dan mucha mayor extensión á los períodos de la historia de la vida; por ejemplo, según el Prof. Dana el mínimo de tiempo trascurrido desde el comienzo de la edad siluriana es de 48.000,000 de años; en tanto que Sir William Thomson estima la edad geológica en 100.000,000, Haughton en dos veces este período, y otros muchos, en miles de millones. Ahora bien, sin pretender que ésto se apruebe, y sin que haya necesidad tampoco de averiguar la época en que comenzó la vida —puesto que los datos son tan insuficientes y las conclusiones sumamente distintas— no es irracional, sin embargo, el pretender, en vista de ellos y de otros cálculos aceptados, y en lo que concierne al tiempo como factor, que un clima susceptible de permitir la vida primitiva pudo comenzar en alguna parte y caminar en todos sentidos (y todas clases de organismos tuvieron que viajar con él siguiendo las naturales vías de comunicación) en un globo que sólo tenía 25,000 millas de circunferencia, moviéndose nada más, á razón de una milla en diez milenios.

Por otra parte al comenzar cerca del polo Norte una zona de clima tórrido, al rodearlo y al dirigirse de allí al ecuador con paso muy lento, hubo tiempo sobrado para que las formas complexas se desprendieran de las más sencillas, dado que todos los organismos se movían en sus límites isotermos.

Las consideraciones que más adelante presente, demostrarán que hubo tiempo suficiente de que disponer para que se verificara el vasto y elevado desarrollo de los diversos órdenes de vida en las zonas fria y templada antes de que hubiese movimientos, quizá antes de que la faja ecuatorial se enfriara lo bastante para permitir la vida é indudablemente antes de que el primer clima tórrido cerca de los polos se tornase tan frío que la impidiera.

Podemos, pues, concluir con toda confianza, si las leyes naturales han sido siempre las mismas:

Primero: que la vida comenzó en aquellas partes de la Tierra que primero estuvieron preparadas para el efecto; forzosamente, no pudo haber comenzado en otra parte.

Segundo: que como toda la Tierra estuvo en alguna época demasiado caliente para que

la vida pudiese existir, las comarcas en que ésta principió, fueron aquellas que se enfriaron primero.

Tercero: que aquellas partes que recibían menos calor del Sol y en las cuales había al mismo tiempo una irradiación mayor, proporcionalmente á la masa y siendo ésta, á su vez, más delgada, fueron las que primero se enfriaron.

Cuarto: que las porciones de superficie terrestre, únicas que corresponden á estas condiciones son las zonas ártica y antártica.

Quinto: que como estas zonas estuvieron en otras edades demasiado calientes y algunas de ellas están ahora demasiado frías, hasta el punto de impedir la vida tal como existe en las porciones calientes de la Tierra; estas regiones hoy frías, digo, al pasar del calor extremo al frío intenso, deben de haber disminuido lentamente de temperatura, siguiendo estos cambios con entera exactitud, las distintas plantas y animales que viven ó que vivieron en la Tierra.

Sexto: si las condiciones concurrentes que acompañan generalmente á los descensos de temperatura, acompañaron á los cambios de clima en este caso, la vida en la Tierra debió comenzar dentro de una ó ambas de ciertas de las zonas que rodeaban á los polos y que giraban lo bastante para recibir la menor cantidad de luz solar necesaria para la vida vegetal y para la animal.

Casi parece superfluo decir que aquellas partes de la Tierra que se enfriaron primero lo suficiente para mantener la vida, tuvieron un clima más cálido en esa época que el que nosotros llamamos ahora tórrido: fué esa, pues, una época, y probablemente una época muy larga, en que hubo una gran cantidad de calor, pero compatible con la vida.

Es tambien muy obvio, teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, que así como las zonas templadas han recibido siempre más calor del Sol y tenían por cada pié cuadrado mayor masa enfriable, en proporción á la superficie irradiante, que las zonas polares; así tambien, por otra parte, han recibido siempre menos calor del Sol y tenían menos masa enfriable en proporción á la superficie irradiante, que la zona tórrida; en suma, cuando las zonas árticas perdieron su clima tropical para transformarse en lo que denominamos clima templado, las zonas templadas descendieron á la temperatura que designamos ahora con el nombre de clima tórrido, permaneciendo la porción ecuatorial, por su excesivo calor, inhabil para cualquiera forma de existencia. Así, el descenso de la temperatura, los cambios climatéricos, y en una palabra, la vida que brotó en estas zonas cercanas á los polos, descendió paulatinamente, *pari passu*, de estas regiones polares al ecuador. Sin duda alguna, á través del tiempo geológico, tras de cada cambio de clima, las correspondientes formas de la vida, incluyendo las especies extinguidas desde la más remota antigüedad, desde el laurenciano hasta el aluvión, desde el eozon hasta el mamífero, cuyas historias todas, escritas en las rocas, han dado origen á las épocas; las correspondientes formas de la vida, repito, siguiéronse una á otra, sucesivamente, desde la originaria y prolífica zona polar hasta la zona ecuatorial.

III

Consideremos ahora la condición actual de la Tierra y la vida que en ella se ostenta; veamos hasta qué punto concuerdan los hechos con las conclusiones á que hemos llegado; pero, antes, sería bueno no olvidar dos consideraciones preliminares.

Según una teoría muy importante ó cuando menos muy plausible y que va ganando terreno más y más, debido á la excentricidad de la órbita de la Tierra y por otras causas demasiado numerosas para citarlas aquí, los hemisferios Norte y Sur quedan sumergidos en las vastas acumulaciones de hielo ó retirados de ellas, alternativamente, primero respecto de un polo y después respecto del otro, lo que produce un ligero cambio en el centro de gravedad de la Tierra: en un caso es encuentra al N. del plano del ecuador y en el otro al S.; verificándose cada uno de estos cambios en un extenso período de años que teóricamente equivale á unos 26,000, pero que de una manera práctica y atendiendo al movimiento inverso de la precesión de

los equinoccios, es poco más ó menos de... 25,000 años comunes.

Si ésto es así, si cuando tuvo lugar el primer brote de vida sobre la Tierra, el continente Sur hoy sumergido en los hielos, estaba retirado de ellos, y el continente Norte cubierto; ó si éste se encontraba libre y aquél sumergido como en la actualidad, es asunto que no debe inquietarnos para nuestras pesquisas; lo cierto es que con la cantidad de agua que hoy cubre á la Tierra, sería necesario para sumergir los continentes del hemisferio N. hasta el nivel de los oceanos del Sur, conducir al hemisferio meridional grandes porciones de tierra y darle al polo de éste una extensión de superficie igual á la que hoy tiene el polo ártico. Semejante estado de cosas, mantendría á la vida en una constante emigración norte y sur, y casi de polo á polo; esto es, de una zona fría á la otra.

Desde el momento, pues, en que no hay diferencia—supuesto el fin que nos proponemos en nuestras investigaciones—en que haya habido estos cambios alternativos; y también para evitar que la atención se distraiga fijándonos primero en un polo y después en otro, consideraremos el asunto como si los continentes y los oceanos hubiesen permanecido siempre en el estado en que hoy los contemplamos, y dedicaremos nuestra atención, mejor que á las dos zonas frígidas, á la región ártica que ha sido la más explorada.

Como puede comprenderse fácilmente, estas regiones árticas que fueron las primeras que se enfriaron lo suficiente para mantener la vida, por las mismas causas fueron las primeras que alcanzando un frío intenso, se inutilizaron para ese efecto; y este frío se presentó al principio como en un clima templado cerca y en torno del polo; es decir, en el centro de una zona suficientemente apartada del polo para que pudieran combinarse la influencia del Sol y el enfriamiento propio, hasta dar lugar al establecimiento de la vida.

Este frío central al crear un clima templado, dió lugar á la primera y omnipotente causa de dispersión y distribución de plantas y animales tropicales de una á otra zona hacia el S. apartándose más y más del polo, á medida que el enfriamiento hacía posible la vida. Más aun, presentándose este clima frío en el centro, debe de haber obligado á la vida á dispersarse en todas direcciones; así, si la primera zona habitable estuvo incluida en la porción más al N. de los grandes continentes que rodean al polo N., la dispersión del aumento de frío al norte de cada uno de ellos, hizo que emigraran al S. plantas y animales de origen y antepasados comunes, para poblar toda la extensión de la Tierra, salvo probablemente Australia cuya flora y fauna son en verdad anómalas y acaso indígenas.

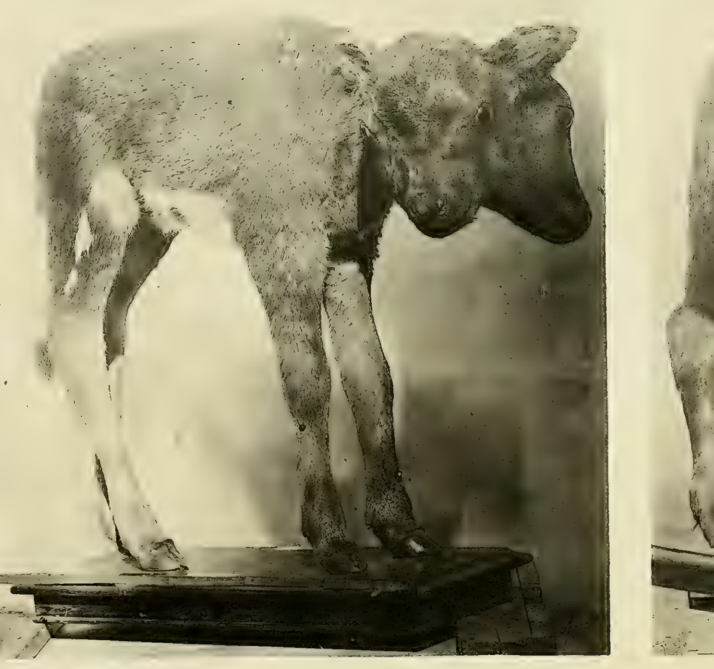
He considerado al frío como la causa omnipotente en punto á dispersión rumbo al S. de plantas y animales Para aquellos que admitan la causa, pero que duden del efecto, transcribiré un párrafo del admirable libro del Prof. Dana, «The Geological Story Briefly Told» en donde dice, hablando de la época glacial, p. 224:

«Debe de haber habido algunos exterminios como consecuencia del frío del periodo glacial y de los hielos de las altas latitudes; *muchas plantas fueron empujadas hacia el S. por la llegada del frío, escapando así á la destrucción; algunas de éstas viven ahora en Mount Washington y otras cúspides elevadas de la región templada de Norte-América.* Las aves deben haber acortado sus emigraciones hacia el N. aumentándolas hacia el S. merced á lo cual han de haber escapado en su mayor parte de la catástrofe; los animales de presa, los ganados y otros grandes mamíferos de las latitudes frías, á su vez, y en gran número, deben de haberse movido hacia los trópicos tan pronto como principiaron á hacerse sentir los rigores del frío.»

Si la llegada relativamente rápida, del período glacial empujó hácia el S. á todas las plantas y animales del hemisferio N. y unos y otros ocuparon grandes áreas, es evidente que fué mucho más adecuado para el mismo efecto, el descenso gradual de la temperatura durante los remotos é inmensos periodos históricos de la vida de la Tierra.

G. Hilton Scribner.

(Continuará.)



F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografia del COSMOS

Fig. 1.

Fig. 2.

MONSTRUOS DOBLES AUTOSITARIOS DE LA FAMILIA DE LOS MONOSOMIANOS Y DEL TIPO INIODIMO.

#COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE JULIO DE 1892 — NÚM. 13

ENSAYO DE APLICACION DEL METODO LOGICO
AL ESTUDIO
DE LA RESISTENCIA DEL AIRE
Y PROYECTO DE UN APARATO
PARA DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE
LOS VALORES PARCIALES
DE DICHA RESISTENCIA [1]

65. *Determinación experimental de la dirección y de la intensidad de la resultante.*—Así determinado el centro de presión del plano, se llegará á conocer la dirección y la intensidad de la resultante por medio del dinamómetro *DD'*. Al efecto, se colocará de nuevo el plano sobre las varillas *rr'* como lo muestra el puntuado de la figura 260 y de manera que el centro de presión *p* esté situado exactamente en el lugar de rozamiento de la punta *D* sobre el plano. En estas condiciones, la aguja pequeña *a* está en el cero de la escala del dinamómetro; el plano *PP* está, por decirlo así, comprimido y retenido por el viento contra las varillas *rr'*. Agreguemos que el dinamómetro *DD'* se ha colocado de antemano en la dirección aproximativa de la resultante (§ 61 p. 177). Se llegará á determinar la dirección exacta de esta resultante después de algunos tanteos consistentes en buscar cuál es, de las diversas posiciones que pueda ocupar el dinamómetro *DD'* sobre el limbo *HH*, la que corresponde al esfuerzo máximo que es necesario ejercer en *D'* para igualar la fuerza del viento que obra sobre el plano; la aguja pequeña *a* nos suministrará á este respecto las indicaciones necesarias. Cuando se haya encontrado esta posición, es claro que la división del limbo en que se detenga el dinamómetro, indicará el ángulo que corresponde á la dirección de la resultante, así como la presión acusada por la aguja *a* será la intensidad de la dicha resultante suponiendo, por el momento, que el peso de la placa *PP* pueda descuidarse.

Diremos cómo puede determinarse la influencia del peso en el estudio que nos queda aun por hacer del último de los elementos de la resistencia del aire.

PODER EXTENSIONAL *e*

66. *Causas de error.—Presencia ineliminable de los elementos de variación* m *ó* a *y* m.—Hemos dicho que el poder extensional (de extensión, tamaño ó área) es la propiedad que tienen las superficies de presentar á la acción del viento una resistencia pasiva más ó menos grande según la extensión de estas superficies.

Aunque el estudio del poder extensional parezca más sencillo que el de los otros poderes, es el que reclama más cuidados y atención en virtud de las numerosas causas de error que trae consigo. Las dificultades no residen en la experimentación misma cuya marcha es casi idéntica á la de las experiencias que se aplican á los otros poderes; consisten esencialmente en la imposibilidad para estudiar el poder extensional en condiciones tales que todas las demás circunstancias de variación de la resistencia sean invariables.

Las circunstancias sobre las cuales influyen inevitablemente las variaciones del elemento *e* son las siguientes:

1ª Si el plano es normal, *m* varía al mismo tiempo que *e*.

2ª Si el plano es inclinado, *m* y *a* varían al mismo tiempo que *e*.

67. 1er *caso.*—Hemos visto, y ésto se con-

1. Concluye. Véase COSMOS pp. 81, 97, 113, 129, 145, 161 y 177.

cibe además fácilmente, que cuando el plano es normal á la dirección del viento, la extensión ó área de este plano es igual á la sección del viento (§ 29, p. 102).

I. *Sofisma que podría resultar.*—Esta sola consideración puede dar nacimiento á un grave error que consiste en extender la igualdad $e = \theta$ á la totalidad de dos cosas muy distintas de las cuales una parte solamente es la que está representada por estos símbolos.

En otros términos, siendo la sección θ uno de los diversos elementos de la *fuerza* del viento, y la extensión e del plano, uno de los diversos elementos de la *resistencia* pasiva, la igualdad de los elementos θ y e no podrá implicar en manera alguna la igualdad de la *fuerza* y de la *resistencia;* estas dos últimas no tienen de común entre sí más que los límites cuantitativos de la extensión sobre la cual se manifiestan.

Quizá se considere esta aclaración como supérflua, pero tiene importancia según vamos á verlo.

II. *Ejemplo.*—Supongamos que P sea la presión por centímetro cuadrado que *marque el manómetro* en el momento de la experiencia, y θ la sección correspondiente del viento. La intensidad del viento será

$$P \times \theta.$$

¿Cuál será el valor de la resistencia ó de la fuerza antagonista que el plano oponga al viento en razón de su extensión?

Siendo igual la sección del viento al área del plano, se podría creer evidentemente, á primera vista, que esta resistencia es también

$$P \times \theta$$

pero no puede ser así porque e, ó el poder extensional, no es más que una parte de la resistencia pasiva total R, la cual está formada, como sabemos, de diversas resistencias parciales que son únicamente cuando el plano es normal

$$R = m + e.$$

En cuanto á los otros elementos $(s,\ a$ y $p)$ son:

s, constante en las diversas experiencias puesto que el estado de la superficie de los diferentes planos puede tornarse en uniforme para todos estos planos.

a, nulo, puesto que los planos son normales.

p, netraulizado, estando sostenidos los planos por el porta-objeto del fiel.

III. *Valores de la resistencia* e *y establecimiento de la ley del poder extensional de los planos normales.*—De suerte que si u_1, u_2, u_3, ... representan los pesos de la limadura colocada en el platillo n, (Fig. 208) en cada experiencia y θ_1, θ_2, θ_3, ... las secciones respectivas del viento, correspondientes á cada una de las extensiones $e_1, e_2, e_3, ...$ de los planos, tendremos, de acuerdo con la fórmula general

$$R = I - u$$

los valores de R_1, R_2, R_3, ... como sigue

$$R_1 = P \times \theta_1 - u_1,\quad R_2 = P \times \theta_2 - u_2, \text{ etc.}$$

Por otra parte

$$R_1 = m_1 + e_1,\quad R_2 = m_2 + e_2, \text{ etc.}$$

Sustituyendo y despejando e_1, e_2, ... se tendrá

$$e_1 = (P + \theta_1 - u_1) - m_1,$$
$$e_2 = (P + \theta_2 - u_2) - m_2, \text{ etc.}$$

Estas últimas ecuaciones nos darán los valores de los poderes extensionales puesto que se conocen de antemano las demás cantidades.

La comparación de estos valores entre sí nos dará, á su vez la ley de los poderes en cuestión.

IV. *Observación.*—Queda entendido que como lo dijimos para los demás poderes, se tratará de dar á los planos, extensiones crecientes según una relación simple $1/5$, $2/5$, $3/5$, $4/5$.... por ejemplo. Si las dimensiones del anemodinamómetro lo permitiesen, sería más ventajoso y por consecuencia preferible, servirse de planos que tuvieran extensiones crecientes en la relación de los números 1, 2, 3, 4......

68. 2º *caso.*—Después de lo que acabamos de decir á propósito del primer caso, nos queda poco que agregar. Se comprende que cuando los planos estén inclinados

no tendremos que examinar más que el elemento de variación *a*, además de los precedentes. Este elemento no da lugar á consideraciones distintas de las que se aplican al elemento *m*.

PODER PONDERAL p

69. *El poder ponderal equivale al trabajo de sustención.*—Se ha designado bajo el nombre de *sustención* [1] la acción de sostenerse en el aire por medios mecánicos. Sea que se trate de un aeróplano *animado*, sea que el movimiento del aire mismo desarrolle solo el trabajo de *sustención*, es seguro que en igualdad de circunstancias este trabajo será tanto mayor cuanto más pesado sea el aeróplano.

Hemos llamado poder ponderal á la propiedad que tienen los cuerpos de presentar á la acción del viento una resistencia más ó menos grande según su peso. Por consecuencia, la determinación del poder ponderal se reduce á la del trabajo de sustención.

Recordaremos para la mejor inteligencia del presente caso, lo que dijimos desde el principio, á saber, que el cuerpo es pasivo ó el aire se desaloja (§ 24, p. 101).

70. *El trabajo de sustención varía según el cuerpo considerado y la posición de este cuerpo con relación al viento.*—Dados cuerpos del mismo peso y un viento de intensidad fija, el trabajo de sustención varía con la inclinación, es decir, con el poder angular simple ó compuesto de estos cuerpos, según que sean de superficie plana ó no.

Para mayor claridad supongamos un viento de una intensidad cualquiera é imaginemos al mismo tiempo un aeróplano y un aero-elipsoide, de pesos iguales, sometidos los dos al impulso de ese viento: es claro que el trabajo de sustención del aeróplano, cuando éste corte al viento normal ó transversalmente, no es el mismo que cuando lo hienda oblícua ó longitudinalmente; de un modo semejante, el trabajo de sustención varía para el elipsoide según que el viento hiera á este último sobre el diámetro más grande ó sobre el más pequeño.

De suerte que podemos ya dividir como sigue el poder ponderal.

71. *División del estudio del poder ponderal.*

Poder ponderal (1)	de los cuerpos planos	con inclinación constante.
		con inclinación variable.
	de los cuerpos no planos..	con inclinación constante.
		con inclinación variable.

72. *Experimentación en general.—Aparato.*—A propósito del estudio experimental de cada una de estas dos subdivisiones del poder ponderal, insistimos sobre la observación que hicimos al estudiar los poderes angulares simple y compuesto (§ 54, p. 162).

El aparato que ha de servir para determinar el poder ponderal es el mismo que se aplica á la determinación del centro de presión. [2]

73. *Poder ponderal de los planos con inclinación constante.*—Para determinar el trabajo de sustención cuando el plano es normal á la dirección del viento, se usarán diversos planos p_1, p_2, p_3.... de igual forma, de igual extensión, etc., (§ 20, p. 100) y de pesos desiguales pero cuyas diferencias, co-

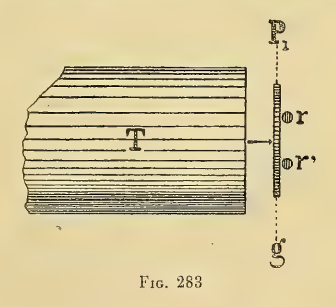


Fig. 283

nocidas de antemano, tengan entre sí una relación simple. Con cada uno de ellos se repetirá la experiencia que vamos á indicar.

1 La palabra *sustención*, propuesta por la Comisión de organización del Congreso Internacional de Aeronáutica de 1889, quedó adoptada en la sesión general de clausura (3 de Agosto de 1889).

(1) Aun suponiendo que el poder ponderal no variase con las condiciones diversas que hemos indicado, no dejaríamos de establecer esta distinción que tendrá por lo menos la ventaja de fijarnos acerca de la cuestión de saber si el poder ponderal es independiente ó no de las circunstancias de variación que le hemos asignado.

2 Esta es la razón por la cual se ha colocado al último al estudio del poder ponderal.

Sea el plano p, por ejemplo (Fig. 283), que colocamos delante de las varillas ó cilindros rr' de manera que el centro de presión quede situado entre estas varillas, y sea t el tubo de escape. Los cilindros rr' que eran estriados cuando se trataba de determinar el centro de presión del plano, son ahora perfectamente lisos.

Supongamos que al principio de la experiencia el viento es bastante intenso para mantener el plano p, en la posición en que lo hemos colocado, pero que la intensidad de este viento vaya disminuyendo poco á poco (más adelante diremos cómo puede obtenerse este resultado). Es evidente que el plano abandona la posición representada en la figura 283 y caerá en el momento en que el viento cese de ser lo suficientemente fuerte para hacer equilibrio á la acción de la gravedad que solicita incesantemente al cuerpo según la dirección $p_1\,g$.

Por consecuencia, la presión acusada por el manómetro en el instante preciso en que el cuerpo desliza sobre los cilindros rr', nos indicará el trabajo de sustención $p\theta$.

Se puede obtener fácilmente la disminución insensible de la intensidad del viento sustituyendo á los pesos K (Fig. 208) del ventilador, un receptáculo C (Fig. 284) de forma cilindro-cónica en el cual se vierte sea mercurio, sea limadura de plomo ó de hierro. Este receptáculo lleva en su parte inferior una abertura pequeña por la cual se hace lentamente el escurrimiento del líquido ó del polvo metálico que contiene; resulta un aligeramiento más y más grande del peso del motor que obra sobre las alas del ventilador.

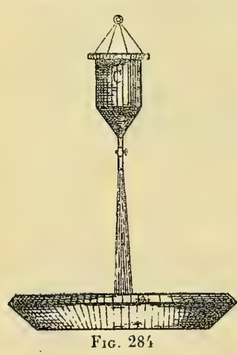


Fig. 284

74. *Poder ponderal de los planos con inclinación variable.*—Lo que acabamos de decir respecto de los planos con inclinación constante y lo que se refiere á la determinación de los centros de presión sobre los planos inclinados nos dispensa, según creemos, de indicar las experiencias que se deben hacer para determinar el poder ponderal de los planos con inclinación variable; no puede subsistir á propósito de ellos ninguna duda.

75. *Poder ponderal de los cuerpos no planos.*—De igual manera, en lo que concierne al poder ponderal de los cuerpos no planos, están ya del todo indicadas las experiencias.

76. *Observación general.*—Diremos, sin embargo, y ésto se aplica en general á todas las experiencias de que se ha hablado en el curso de este trabajo, que según la naturaleza y las dimensiones de los cuerpos considerados, convendrá rodearse de mayores ó menores precauciones, aproximar ó separar los órganos, etc.... y aún aumentar proporciones del anemodinamómetro, siempre que se quiera eliminar de una manera más completa las causas de error, inherentes á todos los aparatos de pequeñas dimensiones.

77. *Conclusión.*—Tal es el ensayo de investigación científica á que nos ha conducido el deseo de aplicar el método positivo al estudio tan interesante como trascendental, de la resistencia del aire.

No tenemos que recordar aquí las ventajas reconocidas de ese método que evita por la bondad de los procedimientos eminentemente analíticos y sintéticos de prueba y de descubrimiento que posee, los inconvenientes que presenta el debil poder de la inteligencia, expuesta siempre á perderse en el complicado laberinto de la pluralidad de las causas y de la mezcla de los efectos.

Empero, si nos hemos esforzado en observar los grandes preceptos de la generalización científica, no tenemos la presunción de creer que nuestra observación haya sido perfecta bajo todos conceptos y menos aun que hayamos dicho la última palabra sobre la materia.

Podemos afirmar solamente que hemos hecho lo que nos era posible hacer en condiciones en que por razones del todo independientes de nuestra voluntad, no nos permitían realizar las nuevas experiencias que reclamaba nuestro estudio y que nos hemos

tenido que limitar á indicar: éste es el gran vacío de nuestro trabajo.

Agustín M. Chávez.

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA?[1]

IV

Veamos ahora cuan admirablemente dispuesta está la Tierra, por la formación de su superficie y por su topografía, para una emigración salida hacia el Sur, de alguna zona que rodeó el polo N. Desde luego, en casi toda la superficie de la Tierra, con especialidad el hemisferio N., se encuentran alternativamente continentes y mares profundos que se extienden de polo á polo. Ambos continentes, el oriental y el occidental, se extienden por medio de conexiones terrestres no interumpidas desde la zona ártica al través de la templada del N., la tórrida, la templada del Sur y casi hasta la antártica. Entre estos grandes continentes se hallan dos profundos oceanos cuyos álveos ocupan muchos grados de latitud N. ó S.; las grandes corrientes aéreas y marinas corren hacia el N. ó hacia S.; las cordilleras del continente occidental y muchas del oriental, siguen una direción de N á S. ó vice-versa; casi todos los rios del hemisferio septentrional se dirigen hacia el N. ó hacia el S.: supuesto lo anterior, para una emigración meridional, ó en otros términos, para una emigración de las regiones árticas hacia el ecuador, estas peculiaridades topográficas, esta situación de los continentes y cordilleras, estas corrientes marinas y sus lechos, son caminos y vehículos, guías y socorros; en tanto que para una emigración de E. á O. ó á la inversa, estas mismas circunstancias no solamente son obstáculos y dificultades, sino en muchos casos barreras insuperables.

Que la infranqueabilidad de las montañas es un hecho para muchas plantas, lo demuestra la circunstancia de que notables variedades, así por el número como por las distintas especies, ocupan la parte oriental de las Montañas Rocallosas, de Sierra Nevada, de los Alleghanis y de otras montañas mucho menos altas, en tanto que no se presentan en la parte occidental y vice-versa. Tal condición de cosas, incompatible con una emigración oriental ú occidental, está de acuerdo en absoluto con un movimiento septentrional ó meridional. Por lo que respecta á las condiciones climatéricas, especialmente las lluvias, que son tan distintas en las vertientes opuestas de cada cordillera, la misma variedad dividida ó separada por las extremidades septentrionales de estas cordilleras, al dirigirse á lo largo de los lados E. ú O. y al encontrar esas condiciones distintas, pudo producir á través del tiempo y merced á las leyes de adaptación, diferentes variedades y acaso diferentes especies.

Es éste el momento oportuno para que examinemos las condiciones que debieron favorecer este movimiento. Siendo el aire caliente más ligero que el frío, el viento tórrido del anillo ecuatorial tuvo que levantarse y pasar siempre en una corriente superior, al dirigirse hacia el polo norte; mientras que las corrientes frías y pesadas, procedentes del N., al correr hacia el S. rozaron la superficie de la Tierra cargadas de polen, gérmenes pequeñísimos, esporos y semillas aladas de plantas, inclinaron á las yerbas, arbustos y árboles hacia el S. y por pequeños incrementos anuales, movieron todo el reino vegetal á través de los valles y á lo largo de las montañas, hacia la parte inferior de los grandes continentes, moviéndose siempre; pero sin cruzar jamás en otra dirección estas grandes y accidentadas superficies. No es necesario añadir que todos los insectos y los animales herbívoros tuvieron que seguir á las plantas, lo mismo que las aves y los animales carnivoros tuvieron que seguir á los insectos y á los animales herbívoros. De igual manera, las corrientes del oceano quedaron establecidas de acuerdo con leyes semejantes: como quiera que el agua caliente es más ligera que la fría, se formaron grandes corrientes en ambos oceanos, Atlántico y Pacífico, las cuales se dirigieron del ecuador á las regiones árticas; en tanto que las corientes más frías y más pesadas que procedían del N. bañaban el lecho de uno y otro oceano, de ribera á ribera y con di-

1 Continúa. Véase Cosmos p. 173 y 189.

rección de N. á S. trayendo consigo, desde el polo hasta el ecuador, todas las variedade la vida marina.

A este respecto podría mencionarse otro hecho que se relaciona muy íntimamente con las corrientes que se dirigen del polo al ecuador, trátese del aire ó del oceano. En virtud de la rotación de la Tierra sobre su eje, un punto dado de su superficie y á 1000 millas al S. del polo N., se mueve hacia el O. á razón de unas 260 millas por hora, mientras que otro punto en el mismo meridiano y en el ecuador se movería hacia el E. á razón de unas 1000 millas por hora; así pues, cada yarda cúbica de aire ó de agua que corre en el fondo de una corriente, dirigida de las regiones polares al ecuador, debe adquirir antes de llegar á este último punto, una velocidad hacia el E. de casi 750 millas por hora: por lo tanto, la tendencia de todos los fondos de corrientes, aéreas ú oceánicas, que se muevan al S. es empujar al O. todos los obstáculos que encuentren en su camino, y el resultado, así para las corrientes como para todo lo movible que se ponga en contacto con ellas, será dirigirse hacia el SO.

Ahora bien, hay una extraña coincidencia, si no es que algo más, en que las costas orientales de todos los continentes, tengan un declive SO., estén llenas de bahías, entradas y bajos, como si se levantara el lecho del oceano contra de las mismas costas; en cambio, las occidentales son más abruptas y estrechas, alcanzan aguas más profundas, como si los levantamientos de las tierras fueran arrollados constantemente por el mar á lo largo de toda la costa.

No obstante todos estos indicios de un movimiento hacia el S. ó hacia el SO., desde que la emigración de las plantas y de los animales llamó la atención por primera vez, los que se dedican á las ciencias naturales, los observadores cuidadosos, los investigadores capaces, casi de común acuerdo, se han fijado en las partes orientales y occidentales de estas grandes accidentaciones N. y S. que son tambien barreras naturales que obstruían los senderos de sus jornadas é investigado á lo largo de cada paralelo de latitud; á través de las altas cordilleras, de los grandes y profundos oceanos y de las corrientes marinas, indistintamente; y si acaso se fijaron en el N. ó en el S. fué sólo buscando un medio de transporte en las masas de hielo ó un vado, que facilitasen el paso de la flora ó de la fauna de uno á otro continente. Así pues, es evidente que muchas especies y variedades distribuidas proceden de una misma localidad y tienen origen y antepasados comunes.

¿No es evidente que las plantas y los animales (como tribus) cuyas emigraciones han producido la dispersión son mucho más antiguos sobre la Tierra que los hielos y las nieves, puesto que se requiere tiempo para que por el descenso proporcional de la temperatura en una gran área, se transforme en frio un clima tropical?

Para dar una idea de este inmenso lapso de tiempo mencionado antes, puede decirse que las rocas cristalizadas son peores conductores de calor que las rocas fundidas; así pues, cuando las zonas fría y templada, quedaron cubiertas por rocas del primer género, el escape del calor de la Tierra continuaba verificándose por el anillo ecuatorial que, de seguro, recibía la misma cantidad de calor que ahora; así debe de haber permanecido, en igualdad de circunstancias, durante un inmenso é incalculable período de tiempo, antes de que se verificase la completa incrustación; por lo tanto, estas corrientes de aire y de agua que poseían un grado de calor tan intenso, produjeron en las regiones polares un clima tórrido que duró mucho tiempo.

G. Hilton Scribner.

(Continuará.)

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEGUNDA SERIE

TEJIDO

Doble tejido de estera

Para este género de tejido, se usan tiritas de papel ó de viruta de una longitud de 30 ó 40 centímetros. Se doblan por la mitad: de allí el nombre de *doble tejido*.

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 183.

Tómense cuatro tiritas que se colocarán en cruz de manera que cada una de ellas se sujete en el doblez de la otra (Fig. 285); continúese en segui-

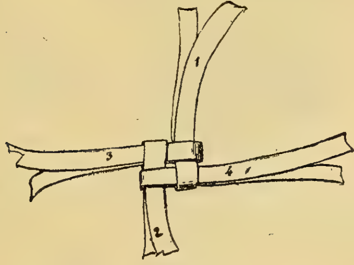


Fig. 285

da como en el tejido simple. Apriétense, tirando de ellas, las puntas libres *a, b, c* y *d*, Fig. 286.

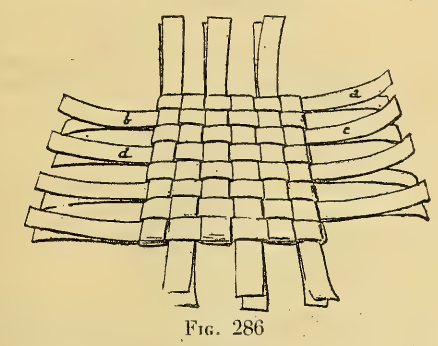


Fig. 286

Caja cuadrada ó rectangular

Téjase una estera doble, suficientemente grande para que forme el fondo y los costados.

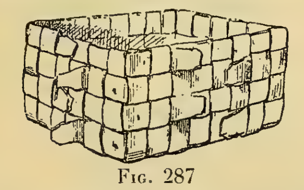


Fig. 287

Levántense los costados verticalmente y conclúyase haciendo pasar los bordes libres en cada esquina, como lo indica la Fig. 287.

Cerillera

La cerillera es una modificación del trabajo anterior. Se construye del mismo modo. (Fig. 288).

Caja con tapa

La caja y la tapa se hacen por separado. Se dejan puntas libres para que sirvan de bisagras (Fig. 289).

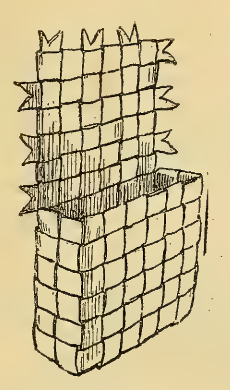


Fig. 288

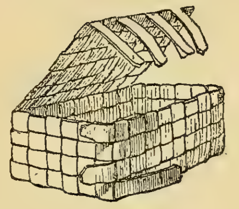


Fig. 289

Cesta con asa

La cesta difiere del ejercicio precedente en que el asa se agrega cuando la caja está terminada, Fig. 290.

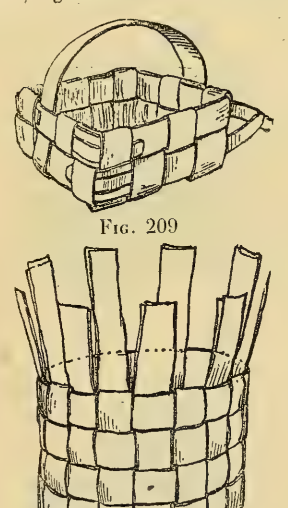


Fig. 209

Fig. 291

Aro para servilleta

Téjase una estera rectangular de 16 cm. por 6 cm. próximamente; redondeésela y ciérresela con ayuda de las puntas libres. Córtense en seguida las tiritas sobrantes, Fig. 291.

Se construirá igualmente una cesta redonda y todas las pequeñas medidas de capacidad.

TERCERA SERIE

RECORTADO, ENCARTONADO Y PEGAMENTO

1.—MATERIAL DE TRABAJO

Para el recortado se emplean al principio los mismos cuadrados de papel que sirvieron en el plegado. Pero, debe escogerse papel más delgado para los ejercicios difíciles.

La enseñanza del recortado es esencialmente práctica. Sin embargo, es bueno hacer que los niños sepan de antemano el efecto que ha de producir una incisión hecha en uno de los bordes doblados ó en uno de los bordes libres del papel.

El recortado de cartoncillo se hace según los patrones preparados por el maestro. Para el encolamiento se emplea la cola del comercio llamada «cola fuerte en frío»; es decir, que no es preciso calentarla, ó de una solución de goma arábiga. Para los forros de papel delgado ó para las tiritas de color, el engrudo hecho con almidón ó arroz da los mejores resultados.

En el recortado, las tijeras son el único util necesario. Es preciso escogerlas que tengan la punta redonda con objeto de evitar accidentes. En muchos casos puede dejarse á un lado el uso de este instrumento y romper el papel con los dedos.

FORMAS DERIVADAS DEL TRIÁNGULO RECTÁNGULO

Plegado de papel

Cuadrado doblado por la mitad según la diagonal: se obtiene *un triángulo rectángulo,* Figs. 292 y 293.

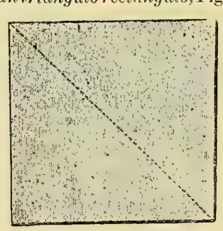


Fig. 292

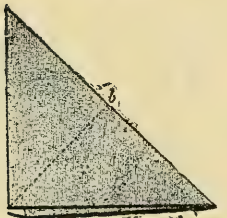


Fig. 293

Triángulo doblado por la mitad según la altura *ab:* se obtiene un nuevo *triángulo rectángulo,* Fig. 294.

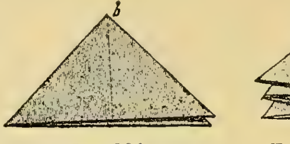


Fig. 294 Fig. 295

Este triángulo doblado de nuevo por la mitad, según la altura *bd,* da todavía *un triángulo rectángulo,* Fig. 295.

Fig. 296

La Fig. 296 representa el triángulo en la posición que ocupa por la huella de los ejercicios que siguen.

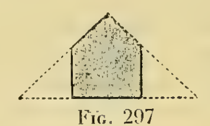


Fig. 297

Primer Ejercicio

Córtense los ángulos de la derecha y la izquierda (Fig. 297) desdóblese y se obtendrá la figura 298.

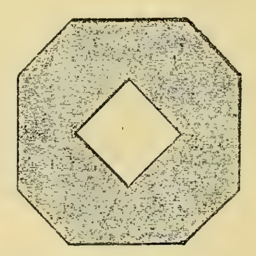


Fig. 298

Segundo Ejercicio

Cortando *los tres ángulos* (Fig. 299) se obtendrá la forma 300.

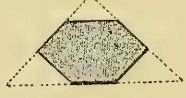


Fig. 299

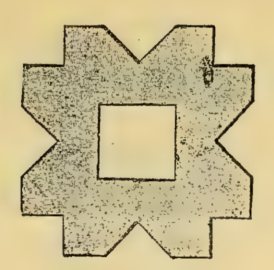


Fig. 300

Tercer Ejercicio

Háganse las cuatro cortaduras indicadas en la Fig. 301 para obtener, al desdoblar, la forma 302.

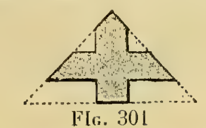


Fig. 301

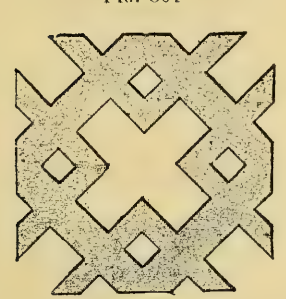


Fig. 302

Cuarto Ejercicio

Haciendo las cortaduras de otra manera, (Fig. 303) se obtiene el desarrollo 304.

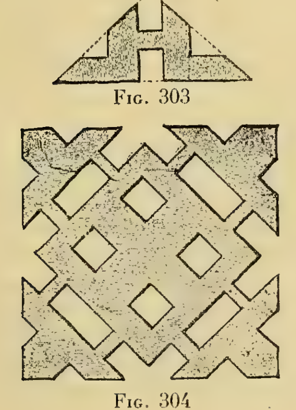


Fig. 303

Fig. 304

Quinto Ejercicio

Las seis cortaduras de la Fig. 305 dan, despues de desdoblar, la forma 306.

Fig. 305

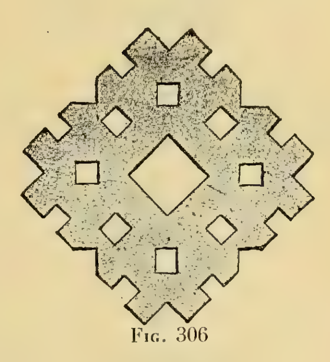


Fig. 306

Sexto Ejercicio

Con dos cortaduras hechas con mucha regularidad (Fig. 307) se obtiene otra composición 308.

Fig. 307

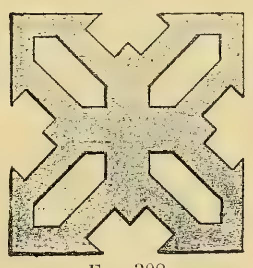


Fig. 308

Séptimo Ejercicio

Se han de hacer siete cortaduras (Fig. 309) para obtener el dibujo; fig. 310.

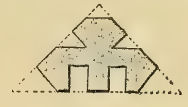


Fig. 309

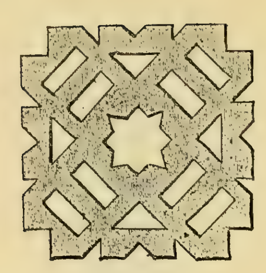


Fig. 310

Octavo Ejercicio

Las seis cortaduras (Fig. 311) deben hacerse con el mayor cuidado. El menor descuido deformaría completamente la estrella 312.

Fig. 311

Fig. 312

Noveno Ejercicio

Las cortaduras en líneas curvas (Fig. 313) dan, después de desdoblar, la forma 314.

Fig. 313

Fig. 314

Décimo Ejercicio

La Fig. 315 representa un trabajo de recortado en líneas curvas que exige mucha delicadeza: libélulas y mariposas; (Fig. 316).

Fig. 315

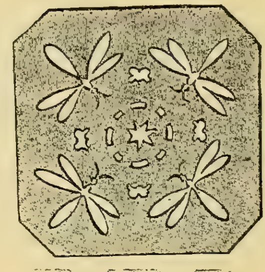


Fig. 316

Bertand, Toussaint y Gombert.

(*Continuará.*)

LOS MUSEOS DE HISTORIA NATURAL [1]

Todo el mundo admite que entre los medios empleados por una asociación como la nuestra, para justificar su nombre y su objeto, se deben colocar la recolección y la conservación de los objetos indispensables para la investigación, para los estudios y para la enseñanza; en una palabra, la formación de lo que hoy se llama un museo es uno de los medios más importantes desde el punto de vista práctico. Por ésto me parece que el asunto es digno de ocupar nuestra atención en estos momentos. Por otra parte es ésta una materia que ha constituido la ocupación principal de mi vida, y según creo, pensareis como yo que la manera más util de satisfacer el encargo que habeis tenido á bien confiarme, es la de que os exponga el resultado de mis estudios personales.

La primera institución que con el nombre de museo, *templo* ó *mansión de las musas*, menciona la Historia, fué fundada por Pto-

1 Discurso de inauguración pronunciado por su autor en la Asamblea General de la *Asociación Británica para el adelanto de las ciencias*, en Newcastle.

lomeo Soter en Alejandría, 300 años antes de Jesucristo, poco más ó menos. No era aquél un museo en el sentido que hoy le damos á esta palabra, sino más bien, de acuerdo con la etimología, un lugar apropiado para el estudio de la ciencia y frecuentado por una reunión ó academia de sabios que consagraban su existencia á los estudios filosóficos y al adelanto de los conocimientos útiles.

No hay trazas ni recuerdos de colecciones antiguas, permanentes ó públicas, de productos naturales, aunque algunos grandes monarcas, como Salomón en Jerusalem y Augusto en Roma, hayan hecho gala de gusto artístico y ostentado su magnificencia, reuniendo en sus palacios objetos raros venidos de diferentes puntos del globo; así, cuéntase que Felipe y Alejandro manifestaron su liberalidad para con Aristóteles suministrándole abundantes materiales para sus trabajos. Se encontraría quizá el primer brote de semejantes colecciones en las nuestras admirablemente conservadas y que se asociaron algunas veces á una veneración supersticiosa y aún á leyendas extravagantes, que se han hallado en templos consagrados al culto religioso. Las pieles de gorilas que el navegante Hanno descubrió en un templo de Cartago, son un ejemplo muy conocido.

El gusto por las colecciones, innato en gran número de personas de todas nacionalidades en distintos períodos de la historia, reapareció vigorosamente en la Edad Media con el renacimiento de las ciencias, é individuos ricos, de cultivado talento, establecieron la moda de adornar sus casas con colecciones de objetos variados (creando así los museos de antigüedades y de Historia Natural), á las que agregaban con frecuencia galerías de pintura y de escultura.

Las primeras colecciones conocidas, comparables á nuestros museos, fueron creadas y sostenidas á expensas de algunos particulares; algunas veces eran médicos que merced á sus estudios, adquirieron el gusto por la Biología, y con más frecuencia, mercaderes, los cuales en virtud de sus relaciones comerciales podían hacer venir de países extranjeros, colecciones de curiosidades; ó soberanos que encontraban en ello una satisfacción personal. En todo caso, estos museos no servían más que para el goce de sus poseedores ó para el de los amigos de éstos, y raramente ó nunca fueron útiles para el público, ó lo instruyeron.

Uno de los primeros catálogos conocidos que de un museo semejante se haya impreso, es el de Samuel Quickelberg, de Amsterdam, y que fué publicado el año de 1565 en Munich. En ese mismo año Conrado Gessner, publico un catálogo de la colección de Juán Kentmann médico de Torgau, Sajonia: ese museo contenía 1600 objetos; principalmente minerales, conchas y animales marinos. Poco después vemos al emperador de Alemania, Rodolfo II, esforzarse en reunir los tesoros que sirven hoy de base á los magníficos museos que distinguen á la capital de Austria.

En Inglaterra, los primeros coleccionadores de renombre fueron Juan Tradescant, padre é hijo; este último publicó en 1656 un opúsculo intitulado *Museum Tradescantianum* ó *colección de las curiosidades conservadas en South Lambeth, cerca de Londres*. La asombrosa variedad y la yuxtaposición heteróclita de los objetos contenidos en esa colección hacen que sea muy divertida la lectura de ese catálogo. En el primer capítulo consagrado á las *diversas especies de aves, á sus huevos, picos, plumas, garras y uñas*, encontramos: *Especies diversas de huevos de pato, dado uno por huevo de dragón; huevos de pascua del Patriarca de Jerusalem; dos plumas de la cola del fénix; una garra del pájaro rock, que según algunos autores, puede levantar un elefante.* En el número de las aves se halla el famoso *Dodar de la isla Mauricio, que no puede volar porque es demasiado grande.* Tal es el primer tipo y la base de lo que fué después el *Ashmolean Museum* y luego el museo de la Universidad de Oxford; pero lo que no sabemos es qué haya sucedido con la garra del rock, con la cola del fenix y el huevo del dragón. La falta de tiempo me impide mencionar los objetos maravillosos que contenía el capítulo de los *vestidos, túnicas, hábitos y adornos*, ó el de las *máquinas, obras de arte, grabados, objetos torneados, semillas* y *pinturas;* el de los *guantes tejidos de*

Eduardo el Confesor y el famoso *traje de Pohatan, rey de Virginia, bordado con conchas ó Roanoke;* pero según sabemos, permanece aun en el museo de Oxford, á juzgar por la reciente descripción de Mr. Taylor, *el hueso de cereza sobre el cual están perfectamente grabados de un lado San Jorge y el Dragón, y del otro, los rostros de 88 emperadores,* así como otro hueso de cereza *que contiene diez docenas de peines de carey tallados por* Eduardo Gibbons. Antes de concluir con las colecciones privadas no puedo pasar en silencio, como un ejemplo de los grandes servicios que prestan los museos al adelanto de las ciencias, la deuda contraída por Linneo en sus primeros estudios, para con el importante museo zoológico que contribuyó á reunir la pasión dominante que por la Historia Natural tuvieron algunos reyes y reinas de Suecia.

Como ejemplos de museos fundados por individuos constituidos en sociedad para el adelanto de la ciencia, y que consideraron esta fundación como inherente á sus funciones, citaré en primer lugar entre las de nuestro país, el museo de la Sociedad Real, en Cranecourt, del cual publicó Grew un catálogo ilustrado en 1681.

La idea de que el estalecimiento de un museo formaba parte de los deberes del Estado ó de las instituciones municipales, no se le ocurrió á nadie sino hasta principios del siglo pasado. Los mismos grandes cuerpos de enseñanza, tales como las universidades, procedieron con mucha lentitud para adquirir colecciones; pero es justo tener en cuenta que los conocimientos considerados entonces como los más esenciales para la instrucción que esas universidades daban, no exigían como complemento los objetos que pueden reunirse en un museo. Las universidades italianas, donde la Anatomía se enseñó como ciencia desde un principio y más completamente que en cualquiera otra parte de Europa, comprendieron bien pronto la necesidad de crear colecciones de modelos conservados, y el arte de prepararlos alcanzó un alto grado de perfección en Padua y en Bolonia, hace dos siglos; pero estas colecciones pertenecían, en general, á los profesores, como casi todas las colecciones que sirven para enseñar la Anatomía y la Patología, en nuestra patria, tal como lo recuerdan varios de nuestros contemporaneos.

No obstante la multiplicación de los museos públicos en nuestra época y los grandes recursos y ventajas que poseen algunos de éstos, excluyendo las colecciones privadas que no pueden igualárseles, el gusto por las colecciones entre los particulares no ha desaparecido felizmente, bien que de una manera general sigue direcciones distintas á las de las pasadas épocas. Los museos generales ó colecciones de objetos variados y antiguos han quedado ahora á los gobiernos y á las instituciones que ofrecen más garantía de permanencia y de utilidad pública, mientras que los particulares gozan de ocios y de medios que rinden servicios admirables á la ciencia al dedicarse á algún objeto especial y al amasar materiales que les sirven para proseguir estudios de detalle, sea por sí mismos, sea empleando á los que tienen cualidades para hacerlo; sus colecciones, cuando llenan el fin que se han propuesto, pasan más tarde por donación ó por compra á alguno de las museos públicos y sirven entonces para la educación de la nación ó más bien para la del mundo entero.

Sería pasar los límites del tiempo concedido á este discurso, así como el fin de esta asociación, abordar los diferentes asuntos que han ejercitado las facultades de los coleccionadores y que han servido para la reunión de los materiales que constituyen hoy los museos. Los resultados de los diversos procedimientos empleados por el hombre para reproducir las formas de los objetos ó para reprensentar las imágenes creadas por su fantasía, desde las figuras más grotescas talladas por los salvajes en los huesos ó las más sencillas disposiciones de las líneas empleadas para adornar los utensilios más comunes, hasta las más graciosas combinaciones de formas y de colores á que han llegado en la actualidad la escultura y la pintura, ó hasta el modelado del metal y del barro, todas esas producciones se conservan en los museos para instrucción nuestra y para la historia del pasado que sirve de enseñanza para el porvenir.

Me limitaré aquí á examinar las colecciones consagradas al objeto que constituye á nuestra Asociación, es decir, á las ciencias de la Historia Natural; pero lo que diga de estas colecciones será más ó menos aplicable á los museos en general.

Las expresiones *Historia Natural* y *Naturalista* están profundamente arraigadas en nuestro lenguaje, pero carecen de una concepción bien definida de su significado ó del sentido de su aplicación. La Historia Natural se aplicó en su origen al estudio de todos los fenómenos del universo que son independientes de la acción del hombre; después el sentido de la expresión se redujo gradualmente en la mayor parte de los espíritus. Se dieron títulos adecuados á algunas de sus subdivisiones como la Astronomía, la Química, la Geología, etc.; pero en estos últimos tiempos aun no se le había dado nombre especial á esa parte de la ciencia que trata de los seres vivos.

Aún después de esta separación, la Botánica quedó dividida gradualmente en varias partes y los términos *naturalista* y *zoólogo* se volvieron sinónimos, bien que irracionalmente. La feliz introducción de la palabra *Biología*, aceptada generalmente á pesar de las objeciones fundadas en la etimología, reunió el estudio de los organismos dotados de vida y eliminó del lenguaje científico la expresión vaga é indeterminada de *Historia Natural*. Como es seguro, por otra parte, que este último término se quedará en el idioma común, propondría yo que se le devolviera su significación primitiva y real que forma contraste con la historia del hombre y sus obras, y con las modificaciones que su intervención ha producido en el universo.

En este sentido fué determinada la línea de demarcación de las clases en el Museo británico de Bloomsbury, separando los productos naturales de las creaciones del arte: las primeras comprenden las materias producidas por las fuerzas naturales, no modificadas por la acción del hombre. Los salones dedicados á estos productos llevaron el nombre de *salas de Historia Natural* y el nuevo edificio que las comprendía fué denominado *Museo de Historia Natural*.

Es importante que nos detengamos algún tiempo en considerar el valor de esta división porque sobre ella reposan la clasificación y la administración de la mayoría de los museos.

Se pueden dar muchas razones en apoyo de esta división, por más que se haya hecho la objeción de que se divide al hombre en dos.

Los modelos de estructura del cuerpo humano son evidentemente del resorte del zoólogo. Las graduaciones ligeras de forma, de proporción y de color que distinguen á las diferentes razas humanas no pueden apreciarse sino por el anatomista que ha aprendido á estimar el valor de estos caracteres al estudiar las variaciones de las formas animales; por consecuencia, es preciso ir á buscar los modelos de esta especie en las colecciones de Zoología.

Además, la Antropología, relativamente joven, abraza no solamente la estructura física del hombre sino también el desarrollo de su inteligencia, sus usos, costumbres, trajes, tradiciones y lenguas. Los modelos de sus obras de arte, los utensilios domésticos y las armas de guerra, forman una parte esencial de este estudio. De hecho, es imposible decir donde concluye. Comprende todo el pasado y el presente del hombre con todas sus obras. No se puede tirar ninguna línea de demarcación entre las armas groseras de silex y los instrumentos de destrucción más perfectos que salen de nuestros talleres; entre el boceto de la imagen del mammouth grabado en uno de sus colmillos por un contemporaneo de él y las admirables reproducciones de nuestros artistas. Una colección antropológica, para ser lógica y racional, debe comprender no sólo todo el antiguo Museo Británico, sino también el Museo de South Kensington y la Galería Nacional. La noción de una Antropología que considere á los salvajes y á los hombres prehistóricos como si estuvieran aparte de la humanidad, puede satisfacer ciertas conveniencias al limitar la especie humana; pero esta concepción nada tiene de científico y pierde de vista todo el valor del estudio que da cuenta del perfeccionamiento gradual de nuestra complicada organización y de

nuestras costumbres según los hábitos primitivos de nuestros antepasados.

Por otra parte, la primera clasificación que hemos indicado, es tan definida, tan lógica y tan científica como puede serlo una división semejante. Presenta, es cierto, varios inconvenientes en razón de la capacidad del local necesario para contener todas las subdivisiones de objetos tan diferentes unos de otros, pero tan unidos por sus caracteres antropológicos, somáticos y psicológicos; pero estas dificultades no pueden dominarse sino reuniendo en una gran institución las variadas colecciones nacionales que representan las distintas ramas de la ciencia y del arte, disponiéndolas y agrupándolas bajo un orden tal que resalten sus relaciones mútuas y que las propiedades de cada una sirvan para dilucidar todas las demás. Aún no se ha establecido una institución de este género, pero nuestro antiguo Museo Británico podrá realizar algún día esta organización ideal.

Un museo consagrado exclusivamente á la Historia Natural abrazaría, pues, una colección de objetos que representaran todos los productos de la Tierra y que comprendiera, en su sentido más vasto y más verdadero, todas las ciencias que se ocupan de los fenómenos naturales en tanto que pueden representarse por medio de muestras de museos. Estas dificultades únicamente, reales ó imaginarias, para representar con modelos la Astronomía, la Física, la Química y la Fisiología, son las que les han impedido ocupar los salones de nuestro *Museo Nacional de Historia Natural*, en tanto que se ha admitido la introducción de otras ciencias como la Mineralogía, la Geología, la Botánica y la Zoología.

Las ciencias experimentales y las que estudian las leyes que gobiernan el Universo, más bien que los materiales de que está compuesto, no han despertado mucho hasta ahora el gusto de los coleccionadores, ni hecho servir los museos para su enseñanza; sin embargo, cada año se reconocen más y más las grandes ventajas que resultarían de coleccionar los diversos instrumentos que sirven para proseguir el estudio de estas ciencias, así como los modelos de los métodos empleados para su aprendizaje. Los museos de aparatos científicos forman hoy parte integrante de todo establecimiento de educación bien organizado; hay en el Museo de South Kensington, bajo la denominación de *Ciencia y Arte*, salas que contienen una colección nacional de enseñanza para aquellas ramas de Historia Natural que no tienen representación en el Museo Británico. La importancia de esta colección ha crecido de tal manera que han tenido que ocuparse de situarla convenientemente y exponerla en primera línea.

Es natural encontrar anomalías como ésta en el estado actual, casi naciente, de la Ciencia, por más que ella crezca rápidamente. Es cierto que ninguna institución científica que exige cierta complexidad de organización puede estar, salvo en el momento de su nacimiento, á la altura de las ideas más avanzadas de su época, en particular relativa á las líneas que la subdividen y á la representación proporcional de las diferentes ramas de conocimientos que comprende.

Se reconoce más y más la necesidad de introducir subdivisiones en el estudio de una ciencia á medida que el conocimiento de los detalles de cada asunto se multiplica, sin que el poder del espíritu humano para recojer y asimilarse estos detalles aumente en la misma proporción.

Las líneas de división se acentúan proporcionalmente y exigen que se las revise con frecuencia. Podría creerse que tal revisión habría de conformarse con la dirección seguida por el desarrollo natural de las relaciones que existen entre las diferentes ramas de la Ciencia y las concepciones más exactas que se han formado de estas relaciones; pero no sucede siempre así: continuamente se elevan barreras artificiales que mantienen á estas líneas de separación en la dirección que tomaron desde un principio; surgen dificultades de reorganización no sólo de los obstáculos materiales causados por las dimensiones y la distribución de los locales, de las facilidades concedidas á la adquisición de las variadas especies de colecciones, sino, principalmente, de los numerosos intereses personales que se desarrollan y extienden en forma de red al rededor de estas instituciones.

Se instala y subvenciona á los profesores y á los conservadores de tal ó cual división de la Ciencia y éstos se oponen con tenacidad á toda usurpación respecto de sus propiedades, ó á todo ensanchamiento importante de los límites del asunto que han emprendido enseñar ó ilustrar. Por esta razón, sobre todo, es por lo que las fases transitorias de los conocimientos científicos se han quedado cristalizados ó al estado fósil en instituciones en que menos podía haberse esperado tal fenómeno. Podría citar algunas universidades de Europa y grandes museos en donde la Zoología y la Anatomía Comparadas se consideran como asuntos distintos y las enseñan profesores diferentes; en las cuales, en razón de la clasificación de las colecciones que de ellas dependen, la piel de un animal que es del resorte de la Zoología y su esqueleto y sus dientes que pertenecen á la Anatomía, quedan clasificados en distintos locales del establecimiento, y, con frecuencia, muy alejados unos de otros.

La organización defectuosa de nuestros museos es en gran parte, responsable de esta sensible separación de la Paleontología y de la Biología, la cual separación sobrevivió evidentemente á las antiguas condiciones de la enseñanza científica y á la persistencia en la integridad de ese compuesto heterogéneo de ciencias reunidas hoy con el nombre de Geología. Mientras más pronto se puedan reorgrnizar los museos para borrar y destruir esta línea fija de demarcación, adoptada universalmente, entre los seres actuales y los que vivieron en otra época (esa separación tan profundamente arraigada en el espíritu público y que es tan difícil de extirpar aún del espíritu del estudiante científico), más pronto también se realizarán los progresos de una sana enseñanza biológica.

Empero, el progreso no depende principalmente de la reforma de estas burdas anomalías y de estas imperfecciones, que exigen métodos heróicos para enderezarlas ya que se las ha dejado crecer; depende, sobre todo, de ciertos defectos menores que existen en la organización de casi todos los museos y que medios administrativos, relativamente fáciles, pueden hacer desaparecer.

De esos procedimientos quiero hablaros ahora. No puede negarse que recientemente, se han realizado grandes progresos, bajo muchos conceptos, en diversos museos de nuestra patria, en el Continente europeo y especialmente en América. Este asunto ha llamado, felizmente, la atención de los que tienen á su cargo la dirección de los museos, y aún ha despertado la atención del público en general. De aquí que con la esperanza de guiar ó con la de ayudar en cierto modo á este movimiento, me permita hacer las notas que siguen.

W. H. Flower.

(Continuará.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

EL CAÑONAZO

¿Quereis tener en la mesa la emoción de un cañonazo, oir la detonación que tanto asusta á las personas nerviosas, ver desfilar la granada con la rapidez del relámpago y asistir, por fin, al fenómeno del retroceso de las piezas de artillería?

Podeis responder valerosamente que «sí» porque la experiencia que os propongo es de las más inocentes, como vais á verlo.

Tomad una botella vacía de vidrio grueso (la de champaña está naturalmente indicada) y echadle agua hasta la tercera parte de su altura. Disolved en esta agua un poco de bicarbonato de sosa, contenido, como sabeis, en los paquetitos que venden para fabricar agua de Seltz. Poned el polvo del otro paquete (el ácido tártrico) en una baraja arrollada en forma de cilindro formando así un tubo que tapareis por un lado, con un tapón de papel secante.

Colgad, ahora, vuestro cartucho fabricado así, del tapón de la botella que está parada en la mesa, clavándole un alfiler en que amarrareis un hilo; la abertura del tubo debe estar hacia arriba y después de haber arreglado la longitud del hilo de modo que no toque el líquido la parte inferior del tubo, tapad bien la botella con el tapón.

He aquí cargada nuestra pieza; sólo falta disparar. Basta, para ésto, colocar horizontalmente la botella sobre los lápices dispues-

tos paralelamente sobre la mesa, imitando la cureña. Penetra el agua en el tubo de

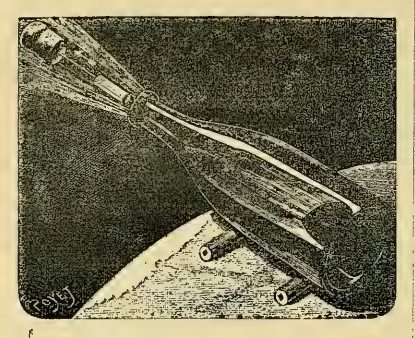


Fig. 317

cartón, disuelve el ácido tártrico y el gas ácido carbónico que se produce repentinamente, lanza el tapón con una violenta explosión, en tanto que, por efecto de la reacción, la botella rueda hacia atrás sobre los dos lápices, imitando exactamente el retroceso de una pieza de artillería.

* * *

EL BARRIL Y LA BOTELLA

Se os dan un barril lleno de vino y una botella y se os propone llenarla de vino por el agujero del barril, sin emplear más aparato que la misma botella.

He aquí la solución: Estando el barril bien lleno de vino, llenad de agua la botella y

Fig. 318

tapándole momentáneamente la boca con el dedo, invertid la botella y sumergid su cuello en el agujero del barril; retirad vuestro dedo y dejad por algunos instantes la botella en esta posición, como lo indica la figura 318, y vereis que el vino, más ligero que el agua, lo reemplazará insensiblemente y al fin de la operación, la botella que estaba llena primitivamente de agua, lo estará de vino puro.

* * *

LA ROTACION DE LA TIERRA

Cuando comais en su cascaron huevos pasados por agua, no olvideis ensayar la experiencia siguiente que siempre da resultado y divierte mucho á la concurrencia.

Humedeced ligeramente el contorno de vuestro plato, dibujad con la yema del huevo (ya veis que el color no está lejos) un

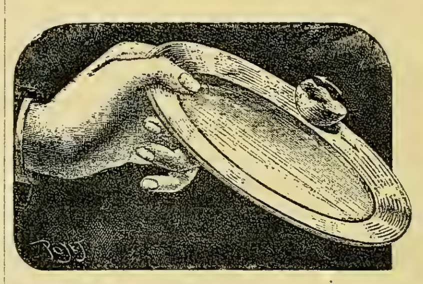


Fig. 319

sol de rayos dorados en el centro de dicho plato, y ya teneis un aparato que bastará para explicarle á un niño el doble movimiento de nuestro planeta, que gira sobre sí mismo al girar al rededor del sol. Solo tendreis que poner vuestro pedazo de cascarón en la orilla del plato que inclinareis convenientemente por medio de un pequeño movimiento del puño y entonces vereis al cascarón ponerse á girar rápidamente sobre sí mismo, desalojándose al mismo tiempo alrededor de plato.

La ligera cohesión producida por el agua que moja el plato, impide que el cascarón se escape hacia afuera impulsado por la fuerza centrífuga.

Tom Tit.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

MONSTRUO DOBLE PARASITARIO DE LA FAMILIA DE LOS POLIMELIANOS Y DEL TIPO GASTROMELES.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I | Tacubaya, D. F., 15 de Julio de 1892 | Núm. 14

EL CALENDARIO PERPETUO
Y LA MNEMOTECNIA

I

Hojeando un tomo de *La Nature*, esa preciosa revista de las ciencias y de sus aplicaciones á las artes y á la industria, redactada en París hace diez y nueve años, por el sabio Gastón Tissandier, tropezaron mis ojos con un opúsculo que tenía por epígrafe el mismo que he dado á este artículo.

Aficionado como soy á los estudios cronológicos en su atingencia con el Calendario, y lleno de pasión por todo lo que se relaciona con el *arte de ayudar á la memoria*, ó sea la *Mnemotecnia*, devoré, que no leí, el contenido de aquel interesante á la par que curioso escrito.

Santiago Bertillon, su autor, refiere que M. Azevedo le había enseñado un medio mnemotécnico para llevar, no en la bolsa, sino en la memoria, un calendario perpétuo.

Agrega el citado autor que Azevedo tenía una memoria admirable que le permitía almacenar en su cerebro una cantidad increíble de fechas, de cifras y de sucesos de todo género; y que esa prodigiosa memoria era enteramente artificial, pues la había adquirido con el auxilio de la mnemotecnia, inventada por su amigo M. Ainé París. Después de este preámbulo dice Bertillon que un día, discutiendo con Azevedo las ventajas del *Arte*, le hizo tomar un lapiz y un papel y escribir algunas palabras y varios números combinados con tal artificio, que fueron bastantes para inculcarle en breve espacio de tiempo las nociones del Calendario Universal.

De tal manera están vinculados los artificios de la mnemotecnia con la estructura de las palabras de cada idioma, que las reglas que se dan para uno son inútiles y aún carecen de toda significación en cualquier otro. Sería, pues, estólido traducir el artículo francés de *La Nature*. Empero, empleando el método de Azevedo, que con tanta razón encomia Bertillon, puede exponerse el medio mnemotécnico inventado por él, adaptándolo al idioma castellano. Tal es el objeto del presente artículo.

—Tomad, le dije una noche á un amigo mío, un papel y un lápiz; voy á enseñaros el almanaque, y os prometo á fé mía, que no lo olvidareis jamás. Escribid:

Enero.....	*compadrero*..............	cero.
Febrero...	*corto mes*..................	tres.
Marzo.....	*de los Josés*...............	tres.
Abril......	*dice el refrán que os purguéis*	seis.
Mayo	*salta el vacuno*............	uno.
Junio......	*del año anfiteatro*.........	cuatro.
Julio......	*á la Francia aplaudiréis*...	seis.
Agosto....	*murió la madre de Dios*....	dos.
Septiembre	*por Hidalgo brinco*........	cinco.
Octubre...	*último aguacero*...........	cero.
Noviembre.	*acaba por San Andrés*.....	tres.
Diciembre.	*me abrigo con ahinco*......	cinco.

—¿Qué diablos me haceis escribir? me dijo mi amigo. ¿Qué quiere decir todo ésto?

—No os enfadeis, todavía no llegamos al fin. Os he hecho escribir *Enero, compadrero*, porque en Enero hay un jueves que se llama *de los compadres*, en cuyo día se celebra un baile, y los concurrentes á él buscan en el sexo opuesto un compadre ó una comadre. Os hice escribir *cero* porque compadrero es consonante de cero. Luego *Enero, compadrero, cero*.

Febrero sólo tiene 28 días, es el mes más pequeño, el *corto mes*, y *mes* es consonante de *tres*. Luego *Febrero, corto mes, tres*.

Marzo es el mes *josefino*, porque el día 19

celebra la iglesia á José, el esposo de María, y el mundo felicita á los que llevan ese nombre. Luego *Marzo, de los Josés, tres.*

Abril es el mes propicio para purgarse, porque dice el refrán: «cursos en Abril ó Mayo, salud para todo el año.» *Abril, purgueis, seis.*

Mayo es el mes en que se inicia el temporal de las lluvias: los animales, y particularmente el ganado vacuno, saltan y brincan en las praderas luego que oyen en Mayo los primeros truenos del cielo: *Mayo, salta el vacuno, uno.*

Junio es el sexto mes del año, lo dimidia, y en el último día de este mes se ven, como en un *anfiteatro*, los seis meses corridos á un lado, y los seis por venir al otro: *Junio, del año anfiteatro, cuatro.*

Julio es el mes de la *Toma de la Bastilla*, cuyo suceso solemniza la Francia el día 14, hace 103 años, y lo *aplaude* todo el que cree que allí está la primera etapa de la Libertad: *Julio, á la Francia aplaudireis, seis.*

Agosto es el mes en que se celebra el tránsito ó muerte de la Virgen ó sea la madre de Dios: *Agosto, murió la madre de Dios, dos.*

Septiembre fué el mes en que Hidalgo dió el grito de independencia, y en cada año, la noche del 15 de ese mes hasta saltan y *brincan* los mexicanos por tan fausto suceso: *Septiembre, por Hidalgo brinco, cinco.*

—Pero todo lo que me estais diciendo no tiene sentido común, me dijo muy azorado mi amigo.

—¡Tanto mejor! Os digo que no lo olvidaréis jamás. Pero dejadme continuar.

Octubre es el mes en que acaba el temporal de las lluvias; en los primeros quince días cae generalmente el último aguacero: *Octubre, último aguacero, cero.*

Noviembre es llamado por el vulgo «dichoso mes», porque empieza por Todos Santos y acaba por San Andrés: *Noviembre,* San Andrés, *tres.*

Diciembre es el mes en que se sienten más los rigores del invierno, y se abriga uno con *ahinco* para entrar en calor: *Diciembre, me abrigo con ahinco, cinco.*

Sabiendo ésto (y luego que lo hayáis repasado dos ó tres veces, no lo olvidareis jamás), sabeis todo el almanaque, al menos el del año corriente. Veamos ahora el modo de servirse de él.

La semana, como todos sabemos, tiene siete días, y comienza por el lunes, que designamos con el número 1; el martes lleva el número 2, y así sucesivamente.

Es necesario que tengais presente el día en que comienza el año y yo os enseñaré una regla para que lo logréis sin esfuerzo.

En 1862 el primer día del año fué miércoles (3º de la semana). De este número se quita 1, quedan 2. El número 2 es el número del año de 1862.

Siendo así, supongo que quereis saber en qué día de la semana cayó el glorioso 5 de Mayo de 1862: haceis la adición siguiente:

5º día de Mayo	5
Número del mes *(Mayo, vacuno, uno)*	1
Número del año	2
Total	8

De este total sustraed el mayor múltiplo de 7 (sea 7), queda 1, ó sea lunes, primer día de la semana. El 5 de Mayo de 1862 fué, pues, un lunes.

Tal fué la conversación que tuve con mi amigo.

Pocos días despues me buscaba presuroso, y al encontrarme me dijo: «Ya aprendí las doce fórmulas que me parecieron tan disparatadas; os vengo á dar las gracias por vuestra enseñanza y á deciros el día de una fecha que me propongais.»

—¿Qué día de la semana, le pregunté, fué el 19 de Junio de 1867?

—¡Ah! el día en que fusilaron á Maximiliano.

Como aun no sabía mi amigo el método para buscar el número del año, le dije, que el de 1867 era 2.

—Haré pues, la adición siguiente:

19º día de Junio	19
Número del mes *(Junio, anfiteatro, cuatro)*	4
Número del año disminuido de una unidad.	1
Total	24

Sustraigo de esta suma el mayor múltiplo de 7, ó sea 21, quedan tres, ó sea miércoles. El 19 de Junio de 1867, fué miércoles.

—Ya veis, le dije á mi amigo, qué facil

es el método; si lo ejercitais algunos días, hareis la adición con tal presteza que hallareis una fecha con más prontitud que una persona con el calendario á la vista.

—La única dificultad consiste en conocer el número que corresponde al año; pero la mnemotecnia os prestará su ayuda. Con ese arte maravilloso M. Azevedo enseñó en un cuarto de hora á M. Bertillon todos los almanaques presentes, pasados y futuros, tanto del calendario juliano como del gregoriano.

La nueva lección que dí á mi amigo, será el objeto de un segundo artículo.

II

—Me habeis ofrecido, me dijo mi amigo, enseñarme en un cuarto de hora todos los calendarios presentes, pasados y futuros, el juliano y el gregoriano.

—Sí, y aprovecharé esta ocasión para enseñaros los principios de la mnemotecnia.

Un diputado, de esos que sólo van á dormir en un sillón del hemiciclo de Iturbide, decía hace pocos días á un jefe político amigo suyo:

—*Si tú no me reeliges, ¡qué felpa!*

El jefe político que no ha podido averiguar si la *felpa* envuelve una lamentación ó una amenaza, no ha podido olvidar la tal frase, y la tiene estereotipada en la imaginación. Yo tambien os aconsejo que la grabeis en vuestra memoria, porque las diez letras con que comienzan las sílabas de las palabras que contiene esa frase, indican en la mnemotecnia el valor numérico de las consonantes.

VALOR MNEMOTÉCNICO DE LAS CONSONANTES

s	primera letra de	*Si*	significa	0
t	"	*tú*	"	1
n	"	*no*	"	2
m	"	*me*	"	3
r	"	*ree*	"	4
l	"	*li*	"	5
g	"	*ges*	"	6
q	"	*que*	"	7
f	"	*fel*	"	8
p	"	*pa*	"	9

Puedo aseguraros que éste es el único punto convencional que hay en mnemotecnia, y tambien el único llamamiento que se le hace á la memoria. Además, esta convención no es tan arbitraria como parece, pues reposa en algunas analogías:

s tiene el valor de 0, y en efecto una *s* manuscrita tiene una forma redonda como la del *cero*.
t, que tiene el valor de 1, está formada con una jamba ó *un* solo palo.
n, que tiene el valor de 2, está formada con *dos* palos.
m, que tiene el valor de 3, está formada con *tres* palos.
r, que tiene el valor de 4, tiene, aunque groseramente, la forma de *cuatro* cuando está manuscrita.
l manuscrita, se parece á una de las formas del 5.
g tiene alguna semejanza con un 6 invertido.
q tiene menos semejanza con un 7 mal escrito.
f manuscrita, tiene dos ojos como el 8.
p tiene la forma de un 9 invertido.

En nuestro alfabeto hay más de diez consonantes, y una de dos, ó se han de quedar sin significación muchas de ellas, ó se ha de ensanchar el cuadro de las representativas. Esta dificultad desaparece estableciendo diez articulaciones ó consonantes principales y las restantes equivalentes.

He aquí el valor numérico de todas las consonantes:

0 se traduce por s, c, z, ch, x.
1 se traduce por t, d.
2 se traduce por n, ñ.
3 se traduce por m.
4 se traduce por r, rr.
5 se traduce por l, ll.
6 se traduce por g, j.
7 se traduce por q, k.
8 se traduce por f, v.
9 se traduce por p, b.

En mnemotecnia sólo las consonantes tienen valor. Las voces entre las que se cuenta la *y* no tienen valor alguno.

Establecido lo que va dicho, ya podremos aprender la fecha de muchos hechos históricos.

El descubrimiento de América por Cristobal Colón en 1493.

Amé rica mujer, y sufrí *duras bromas*. (*Amé rica*=América.—*du*=1; *ras*=4; *bro*=9; *mas*=3. O sea 1493).

El asesinato de Don Melchor Ocampo en 1861.

¡Oh campo tan fragante! (*Oh campo*=Ocampo.—*tan*=1; *fra*=8; *gan*=6; *te*=1. O sea 1861.

Fundación del imperio azteca ó mexicano en 1325.

Hazte capa con *tamaño lío. (Hazte ca*= Azteca.—*ta*=1; *ma*=3; *ño*=2; *lío*=5. O sea 1325).

Con estas fórmulas ya sabemos lo bastante para comprender las relativas al calendario perpétuo, ya sea el juliano ó el gregoriano.

Estas son de dos especies, las que se refieren al siglo, que son cuatro, y las relativas particularmente al año, que son diez.

FÓRMULAS DEL SIGLO

0. Sin*cero* (0) te quiere *Dios* (d=1).
1. *Un* (1) alumbrado nocivo es el del *gas* (g=6).
2. Gas*par* (2) fué uno de los magos *reyes* (r=4).
3. *Tres* (3) es el segundo *non* (n=2).

FÓRMULAS DEL AÑO

0. Sin*cero (cero)* elogio tributó la Europa á la condesa Cinchona *luego que donara la gran quina.*
   5 6 7 1 2 4 5 6 7 2
1. Alg*uno (uno)* ha dicho de *Morelos que tenia malos jaques.*
   3 4 5 7 1 2 3 5 6 7
2. Los *dos (dos)* esposos lloraban, y él preguntaba: *¿temerás la guadaña, Maruja?*
   1 3 4 5 6 5 2 3 4 6
3. Los sas*tres (tres) que tiñen y relujan, que no mueran.*
   7 1 2 4 5 6 7 2 3 4
4. En un *cuartel (cuatro)* cantaba un soldado: *los que tienen molleja que duerman.*
   5 7 1 2 3 5 6 7 1 3
5. En la *religión de Noé murió el gran Quintín (cinco, quinto).*
   4 5 6 1 2 3 4 6 7 1
6. No paseis *(seis) ni relegueis al que numere Luque.*
   2 4 5 6 7 2 3 4 5 7
7. *Si he* tenido *(siete)* vestido *de una mala jaqueta amarilla.*
   1 2 3 5 6 7 1 3 4 5
8. *Ochoa (ocho) al grande numen rogó que tronara.*
   6 1 2 3 4 6 7 1 2 4
9. *Nuevecito (nueve)* es el refrán: *lego que no marra lo quita Anaya.*
   5 6 7 2 3 2 5 7 1 2

He aquí las fórmulas por absurdas que os parezcan. No basta leerlas para saberlas; es necesario repetir dos ó tres veces cada una de ellas, por mañana y tarde, durante dos ó tres días, y ya no se olvidarán jamás.

A la simple lectura, todo lo que precede puede parecer pueril y ridículo. Pero no es esa la cuestión, sino saber si con esas fórmulas se llega al propósito de aprender el calendario de una manera indeleble y en muy poco tiempo de estudio.

MODO DE USAR LAS FÓRMULAS

Supongo que se quiere saber en qué día de la semana murió MORELOS, que fué fusilado el día 22 de Diciembre de 1815. Se tomará el número 18 (con que comienza... 1815), y de él se sustraerá el mayor múltiplo de 4; quedan 2. Se recurre entonces á la fórmula del siglo que corresponde á esta cifra; es la de *Gaspar* fué uno de los magos *reyes* (r=4). Se escribe el 4.

Después se observará la cifra de las decenas del año dado; es 1. Se recurre entonces á la *fórmula del año* que le corresponde. Es la de «Alg*uno* ha dicho de MORELOS, etc.» Al fin de esta fórmula hay diez cifras (MORELOS *que tenía malos jaques).* Si se tratara del año 1810, se tomaría la primera cifra *Mo* (=3). Si se tratase del año 1811, se tomaría la segunda cifra *re* (=4). Se trata del año 1815; se tomará, pues, la *sexta* (5+1) cifra que es *nia* (=2). Para saber qué día de la semana fué el 22 de Diciembre de 1815, se hará la siguiente adición:

Siglo	4
Año	2
Mes de Diciembre *(me abrigo con ahinco)*	5
Días recorridos del mes	22
Total	33

Quitemos el mayor múltiplo de 7, quedan 5.

Fué un *viernes* el día en que fusilaron á MORELOS.

En este género de cálculo, que en breve tiempo se llega á hacer con una rapidez increíble, hay que desconfiar de los años bisiestos. Para reconocerlos fácilmente se tendrán presentes estas dos reglas:

I. Si las dos últimas cifras del año son divisibles por 4, sin que haya resta, el año es bisiesto.

II. En los años seculares se suprimen los dos ceros de la derecha, y si la cantidad que queda es perfectamente divisible por 4, el año será bisiesto.

El calendario juliano [1] utiliza las mismas fórmulas de la manera siguiente. Supongo

1 El calendario gregoriano comenzó á usarse en el año de 1582.

que se quiere saber qué día de la semana fué el 1° de Julio de 1520.

Primero se toman en consideración las dos primeras cifras del año, que son las que marca el siglo (15). Pero en lugar de recurrir á las fórmulas del siglo tales como se han expuesto, se calculará la cifra que añadida al número del siglo dé el múltiplo de 7 inmediatamente superior, disminuido en 1. (El múltiplo de 7 inmediatamente superior á 15 es 21; disminuido en 1, quedan 20. De 20 quitad 15, quedan 5.) Escribimos el 5. Así se procede para buscar el número del siglo en el calendario juliano.

Para el año se procede exactamente como en el calendario gregoriano. Siendo 2 la cifra de las decenas en el ejemplo dado, recurrimos á la fórmula 2ª de «Los *dos* esposos, etc.», y siendo 0 la cifra de las unidades tomamos la primera sílaba (0+1) del fin de la fórmula. Los *dos* esposos lloraban y él preguntaba: *¿temerás........?*) Escribimos pues 1.

Siendo el año bisiesto, y la fecha posterior al mes de Febrero, añadiremos otro 1, y haremos la adición siguiente:

Siglo....................................	5
Año.......................................	1
Día suplementario por ser el año bisiesto...	1
Mes de Julio (*á la Francia aplaudiréis*)....	6
Días recorridos del mes....................	1
Total............	14

Quitemos el mayor múltiplo de 7, queda 7. El 1° de Julio de 1520 es un domingo. ¡Ah! sí, es un domingo, el más horrible de todos para los conquistadores de México, es el domingo de la *Noche Triste*.

CECILIO A. ROBELO.
(Correspondiente de la Academia Española.)

Cuando se quiere apreciar el alcance del espíritu en una persona, el mejor medio es observar cuál es, en sus discursos, la proporción de las generalidades á las personalidades; hasta donde las verdades simples que conciernen á los individuos están reemplazadas por las verdades abstractas, deducidas de numerosas experiencias sobre los hombres y sobre las cosas.—H. SPENCER.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

TERCERA SERIE

RECORTADO, ENCARTONADO Y PEGAMENTO

FORMAS DERIVADAS DEL TRIÁNGULO ISÓCELES

(Ángulo de 60° en el vértice)

Plegado de papel

Pléguese el cuadrado (Fig. 320) según una diagonal para obtener el triángulo (Fig. 321).

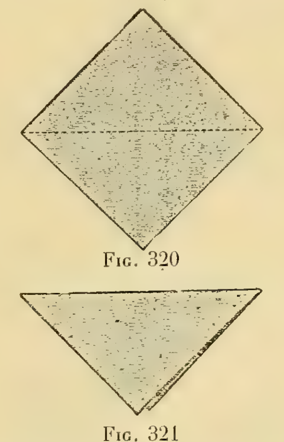


FIG. 320

FIG. 321

Repléguense los dos ángulos agudos, con objeto de formar seis triángulos sobrepuestos (Fig. 322).

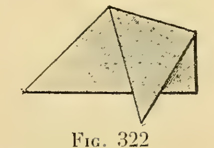


FIG. 322

Córtense siguiendo la línea de puntos para obtener triángulos *equiláteros* (Figs. 323 y 324).

FIG. 323

FIG. 324

Advertencia.—El ángulo de 60° es precisamente igual á un ángulo del centro del *hexágono regular*. Por ésto la forma hexagonal domina en todos los ejercicios siguientes:

Primer Ejercicio

Cortando los tres ángulos (Fig. 325) se obtiene la Fig. 326 compuesta de hexágonos regulares

1 Continúa. Véase COSMOS pp. 117 y 198.

Las celdillas de las abejas presentan esta disposición.

Fig. 325

Fig. 326

Segundo Ejercicio

Dos cortaduras en V (Fig. 327) dan después de desdobladas la Fig. 328.

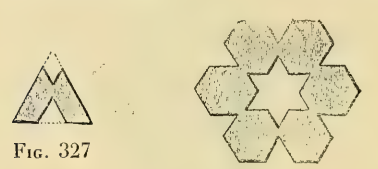


Fig. 327

Fig. 328

Tercer Ejercicio

Las seis cortaduras de la Fig 329 dan la forma estrellada 330. El hexágono del centro es siempre muy regular, si el doblez del papel ha estado bien hecho.

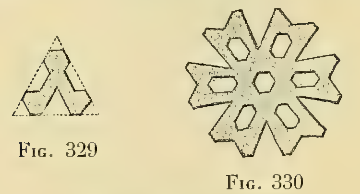


Fig. 329

Fig. 330

Cuarto, Quinto y Sexto Ejercicios

Seis cortaduras de formas y de tamaños diferentes (Figs. 331, 333 y 335) dan los desarrollos 332, 334 y 336.

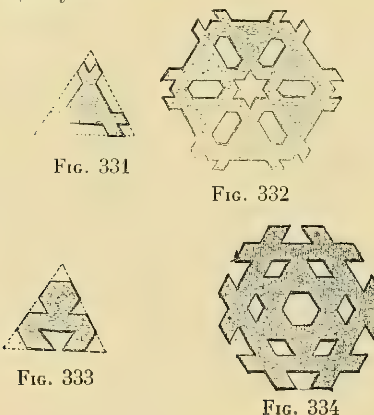


Fig. 331

Fig. 332

Fig. 333

Fig. 334

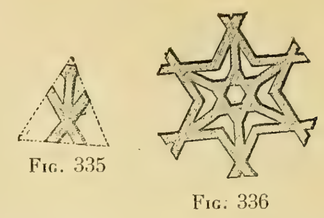


Fig. 335

Fig. 336

El último ejercicio exige mucha atención: por medio del recortado, es bastante difícil obtener el *hexágono estrellado* perfectamente regular.

Séptimo, Octavo y Noveno Ejercicios

El primer modelo no contiene más que cortaduras en línea curva (Fig. 337). Al desdoblar se obtiene la forma 338.

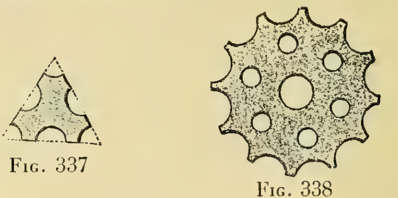


Fig. 337

Fig. 338

Los dos últimos son combinaciones de líneas rectas y líneas curvas (Figs. 339, 340, 341 y 342). Aquí todavía los desarrollos no son regulares sino en tanto que los cortes se hacen con precisión.

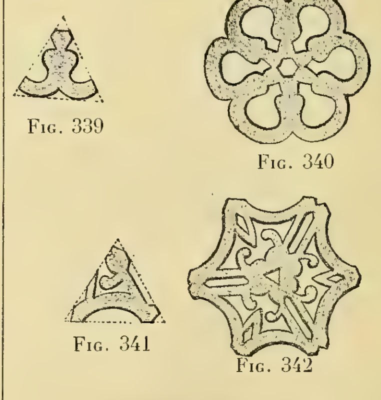


Fig. 339

Fig. 340

Fig. 341

Fig. 342

RECORTADO DE ANIMALES

Buey

Tómese un rectángulo de papel próximamente de *12 á 13 centímetros de longitud, por 10 de altura.*

Dóblesele por la mitad, en el sentido de la longitud, y trácese con lápiz la forma dada por la Fig. 343. Si es necesario, puede emplearse papel cuadriculado.

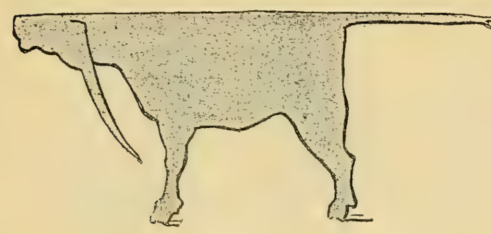


Fig. 343

Córtese siguiendo bien el trazo, y hágase una abertura por donde pasen los cuernos replegados por la parte interior.

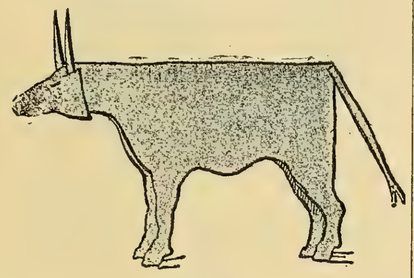


Fig. 344

Hágase una cortadura en el cuello para dar á la cabeza su posición natural. Bájese también la cola haciendo un pequeño pliegue (Fig. 344).

Elefante

La cortadura del cuello (Fig. 345) permite bajar la cabeza y figurar al mismo tiempo las orejas. Los *colmillos* están replegados casi verticalmente (Fig. 346).

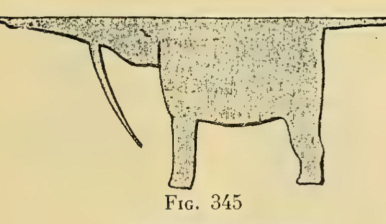


Fig. 345

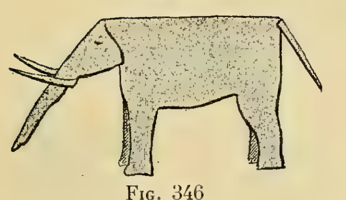


Fig. 346

Gamuza

La cortadura del cuello tiene una pequeña *vuelta* hacia adelante (Fig. 347). Allí se introducen los cuernos replegados desde un principio por el interior. Hágase en seguida un pliegue en el nacimiento del cuello para levantar la cabeza (Fig. 348).

Fig. 347

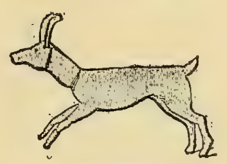


Fig. 348

Perro

Hágase una cortadura para bajar la cabeza y un pliegue para levantar el cuello (Figs. 349 y 350).

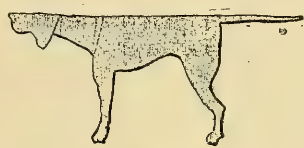


Fig. 349

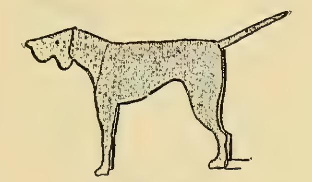


Fig. 350

Liebre

Debe hacerse una cortadura en el cuello, pero la cabeza está un poco replegada como se ve en la Fig. 352.

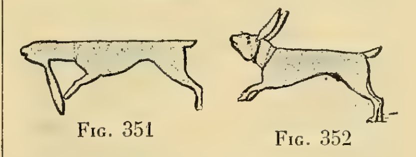


Fig. 351 Fig. 352

RECORTADO DE SUPERFICIES

Y PEGAMENTO DE TIRITAS DE COLOR

Ejercicios preparatorios

Los niños deben dibujar en el cartoncillo, con ayuda de patrones, un *cuadrado*, un *rombo*, un

rectángulo, un *paralelógramo*, ó un *hexágono regular*, por ejemplo.

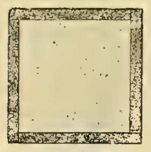


Fig. 353

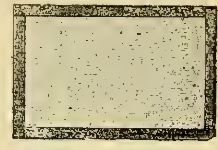


Fig. 354

Han de ejercitarse, en seguida, en untar con cola ó engrudo tiritas de colores variados y en apli-

Fig. 355

carlas en los bordes de las superficies recortadas (Figs. 353, 354, 355, 356 y 357).

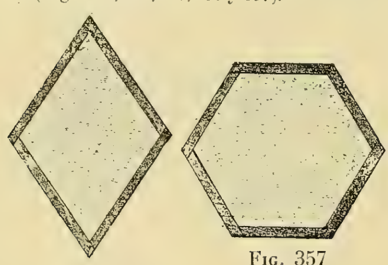


Fig. 356 Fig. 357

Nota.—No ha de olvidarse que, en cuanto sea posible, es necesario asociar, para los trabajos de este género, los colores llamados complementarios: *amarillo* y *violeta, rojo* y *verde, azul* y *naranjado,* por ejemplo.

PEGADO
DE TIRITAS PARA PRODUCIR DIBUJOS VARIADOS

Primera serie de Ejercicios

Dibújense primero con lápiz las figuras que se desea obtener. Los niños pueden servirse ventajosamente para ésto, del papel cuadriculado.

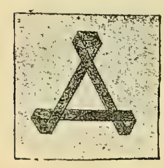


Fig. 358

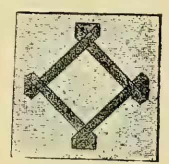


Fig. 359

Dóblense las tiritas, sin pegarlas—siguiendo exactamente el trazo del dibujo—y póngase un punto de goma en los lugares donde se cruzan.

Cuando un doblez, así obtenido, esté determinado y todas sus partes se hallen bien adheridas, se

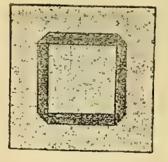


Fig. 360

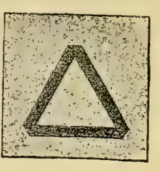


Fig. 361

untan de goma y se aplica con mucha exactitud sobre el dibujo (Figs. 358, 359, 360, 361 y 362).

Fig. 362

Segunda serie de Ejercicios

Las Figs. 363, 364, 365, 366, 367 y 368 dan una idea suficiente de los numerosos dibujos que se pueden crear en este género.

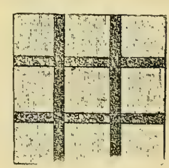


Fig. 363

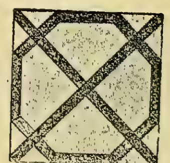


Fig. 364

Sin embargo, la dificultad aumenta un poco; para que tengan gracia estos pequeños trabajos, se

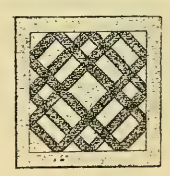


Fig. 365

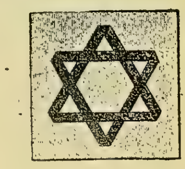


Fig. 366

necesita que los cortes *á escuadra* ó *en inglete* de las tiras, estén bien hechos.

Aquí sobre todo se necesita redoblar las precauciones de aseo. Cualquiera que sea el pega-

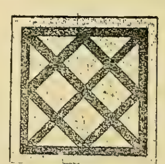


Fig. 367

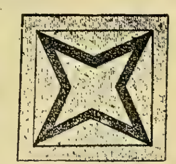


Fig. 368

mento empleado, ha de ponerse en muy poca cantidad para evitar que se formen rebabas.

PEGADO DE PEDAZOS DE PAPEL QUE REPRESENTEN EJERCICIOS DE ENSAMBLADURA Y EMBALDOSADO

Tercera serie de Ejercicios

Los niños deben trazar, bajo la dirección del maestro, las líneas principales de construcción, con ayuda de las cuales se van á pegar los pedazos de papel.

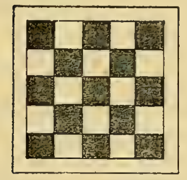


Fig. 369

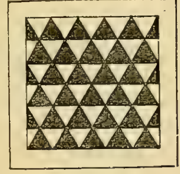


Fig. 370

En seguida se les distribuyen cuadrados, triángulos equiláteros ó hexágonos regulares: son éstos los únicos polígonos regulares que se pueden emplear exclusivamente en el embaldosado (Fig. 369, 370 y 371).

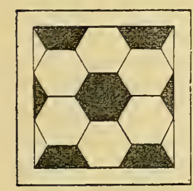


Fig. 371

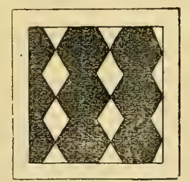


Fig. 372

Más tarde, ellos, por sí mismos, combinarán varias especies de polígonos regulares y obtendrán así nuevas disposiciones (Figs. 372 y 373).

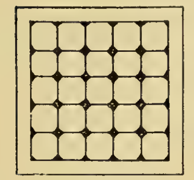


Fig. 373

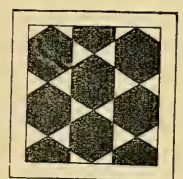


Fig. 374

En fin se pueden combinar polígonos regulares con otros que no lo sean (Fig. 374).

Nota.—La suma de todos los ángulos reunidos al rededor de un punto debe ser siempre igual á *cuatro ángulos rectos.*

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

LOS MUSEOS DE HISTORIA NATURAL [1]

La primera consideración que se tiene en cuenta al fundar un museo, grande ó pequeño, en una ciudad, en una institución, en una sociedad ó en una escuela, es darle un objeto definido ó un fin que satisfacer; y la segunda es que los medios sean suficientes no sólo para establecer, sino para mantener el museo de una manera tan conveniente que permita llenar los fines propuestos. Hay muchas personas tan ligeras que creen que un museo es un establecimiento que tiene tal valor por sí mismo que basta proveerlo de un edificio y de armarios, de un cierto número de modelos escojidos sin estudio previo, para llenar esos armarios y que ya con ésto se alcanzó el fin: la verdad es que entonces la obra ha comenzado. Lo que importa realmente para el éxito y para la utilidad de un museo no está constituido ni por el edificio, ni por los armarios, ni aún por los modelos, sino por el conservador: él es quien le da vida á la institución, de él depende todo su valor, y sin embargo, en muchos museos y aún en la mayor parte de ellos, es él en lo último que se piensa. Los cuidados, la conservación, la clasificación de lo expuesto quedan á la iniciativa privada (excelente, con frecuencia para las colecciones particulares y para un tiempo limitado, pero siempre insuficientes para una organización permanente) ó bien se le encargan á un empleado mal retribuido y, por consecuencia, poco instruido, el cuidado de poner en orden, de limpiar, de desempolvar, de arreglar, de poner nombres y de clasificar de manera que se contribuya al adelanto de la ciencia, las colecciones que comprenden en extensión casi todos los ramos de los conocimientos humanos, desde el aspecto de un antiguo carricoche inglés hasta la última ave del paraíso encontrada en Nueva Guinea.

Algunas veces llegan muestras de valor á museos así organizados. Los donantes, celosos del bien público, creen firmemente que sus obsequios serán bien cuidados y útiles para todos en manos de semejante institución.

1 Continúa. Véase Cosmos p. 202.

Lejos de ésto, desgraciadamente, su suerte es completamente distinta: sucios, descuidados, sin etiqueta alguna, pierden su marca de identidad y concluyen devorados por los insectos ó relegados á las tablas de desechos, para dejarle lugar á un nuevo obsequio hecho por un benefactor más reciente de la institución. Sería preferible que jamás se hubiesen fundado semejantes museos: son trampas en que caen objetos preciosos, á menudo de un precio inestimable para que se destruyan; y lo que es peor, estos establecimientos desacreditan todas las instituciones parecidas y tornan á la palabra museo en un objeto de irrisión y de reproche que hace retroceder en lugar de adelantar, el momento en que se reconozca el valor de esta institución como agente del gran movimiento educativo de nuestra época.

Un museo es semejante á un organismo vivo: exige cuidados atentos y constantes. Debe desarrollarse ó perecer; y los gastos y labor necesarios para mantener su vitalidad no se han realizado por completo en ninguna parte, lo mismo en los grandes establecimientos nacionales que en las más pequeñas instituciones locales.

Dícese á menudo, y yo no cesaré de repetirlo, que al formar una colección de una especie cualquiera (salvo el caso de que se encuentre placer en la adquisición simplemente, lo que algunas veces es el único motivo para las colecciones privadas) y al someterla á la organización de los museos, el verdadero fin que se pretende alcanzar presenta dos fases, dos indicaciones completamente distintas una de otra y algunas veces opuestas.

La primera, hacer que progresen ó se desarrollen los conocimientos en un asunto dado. Este es generalmente el movil del coleccionador privado, al cual la experiencia le ha demostrado qué poderosos recursos encuentra, cuando tiene á su alcance los materiales necesarios á sus estudios, para formarse ideas exactas al conducir sus trabajos en cierta dirección: puede tener, en efecto, los objetos á la mano, examinarlos y compararlos, tomarlos ó dejarlos á voluntad; pero á menos que la materia no sea muy limitada ó que sus medios sean muy extensos experimenta bien pronto la necesidad de consultar colecciones más completas que la suya. Pocas personas tienen idea de la multiplicidad de ejemplares necesarios para resolver aún los problemas más sencillos de la historia de la vida de las plantas ó de los animales. El naturalista, con frecuencia, tiene que recorrer todos los museos públicos y privados de Europa y de América para llegar á componer la monografía de un sólo género común ó aún de una especie, de tal manera que queden comprendidas todas las cuestiones de variación, de cambio según las estaciones y bajo los diferentes climas, todas las condiciones de su existencia y la distribución de todas sus modificaciones á través del tiempo y del espacio. A menudo se ve obligado á confesar que se frustraron sus trabajos por falta de los materiales indispensables para sus pesquisas. De seguro, ésto no debía suceder, y algún día no sucederá, pero todavia estamos muy distantes de esa época.

Todos conocemos el refrán de que la pasión de adquirir aumenta con la riqueza. Este adagio es verdadero en cierto modo, para las colecciones científicas, reunidas con el propósito de hacer adelantar la ciencia: mientras más ricas son, más se nota lo que les falta y más se desea colmar los vacíos que nos impiden extraer la historia completa que debieran darnos.

Además, tales coleciones están destinadas solamente para el estudiante instruido, ya al corriente de los elementos de la ciencia y que, por los conocimientos adquiridos, por su cultura intelectual, por sus facultades de raciocinio y de observación, se halla en posibilidad de aprovechar estos materiales para hacer avanzar su estudio más allá del punto en que lo comenzó.

Pero hay otra clase de hombres, mucho más numerosos, para quienes los museos son, ó debieran ser, un poderoso medio de adquisición de conocimientos. Puédense comprender en esta clase á los que comienzan los estudios superiores; pero yo aludo, principalmente, á esa clase mucho más numerosa que, como puede esperarse, formará cada año una proporción mayor relativamente á la población total del país; á esa clase

que carece de tiempo, de ocasión y de medios para estudiar á fondo una rama cualquiera de la ciencia, y que, sin embargo, ve con gran interés sus progresos, desea conocer algo del mundo que la rodea y de los principales hechos que se han comprobado, ó cuando menos, adquirir una parte de estos conocimientos. Cuando los museos estén organizados y arreglados convenientemente, se beneficiará á esta clase y en un grado que apenas se puede realizar hoy.

La segunda parte del fin á que han de tender los museos es la difusión de los conocimientos entre las personas de esta clase.

En mi concepto la causa principal de lo que pudiera denominarse el defecto de la mayoría de los museos, especialmente los museos de Historia Natural, para llenar las funciones que se tiene dereho á esperar de ellos, se debe á que confunden casi siempre los dos objetos distintos que están llamados á satisfacer, y á que intentando còmbinar estos dos objetos en una misma exposición, no realizan, en verdad, ni uno ni otro.

Para allanar los dos *desiderata*, que se pueden condensar en estas dos palabras: *investigación* é *instrucción*, y que constituyen el fin definitivo de los museos, se debe hacer en principio la primera clasificación conformándola al estudio á que está dedicado cada ejemplar.

Los objetos clasificados para las pesquisas, para el avance de la ciencia, para las investigaciones laboriosas acerca de la estructura y del desarrollo ó para mostrar las distinciones minuciosas que han de establecerse al estudiar los problemas relativos á las variaciones de especie, según la edad, el sexo, la estación ó la localidad, así como para fijar los límites de la distribución geográfica ó para determinar la edad geológica, no deben ser numerosos únicamente, sino que se les ha de presentar de tal manera que permitan examinarlos y compararlos de cerca y fácilmente.

No obstante, si todos los ejemplares indispensables á la extensión de límites de la Botánica y de la Zoología tuvieran que exponerse de modo que cada uno ellos hubiera de ser visto distintamente por el que recorriese las galerías públicas de un museo, la extensión y los gastos de un establecimiento semejante estarían en absoluto, fuera de proporción con su utilidad; los objetos mismos serían del todo inaccesibles al examen de cuantos pudieran aprovecharlos, y en razón del efecto nocivo de una exposición contínua á la luz, la mayoría de los productos naturales conservados perderían una gran parte de su valor intrínseco. En realidad, las colecciones de este género han de ser tratadas como los libros de una biblioteca, que no deben servir sino para que se les consulte y para suministrar datos á los que son capaces de leerlos y de apreciar su contenido. Exigir, como se hace por ignorancia, que todos los modelos de nuestros museos nacionales, por ejemplo, estén expuestos en casilleros y en galerías públicas, equivaldría á exigir que los libros de una biblioteca, en vez de estar cerrados y guardados en armarios para que se les consulte cuando sea preciso, tengan cada una de sus páginas, bajo de cristal, en cuadros colgados de la pared, para que el más humilde visitante, al pasar por alguna galería, abra los ojos y se sacie con la literatura de todas las edades y de todos los países, sin necesidad de pedirle al conserje que le facilite el libro. Tal arreglo sería evidentemente irrealizable; la idea de exponer todas las aves, insectos, conchas ó plantas que existen en cualquiera de nuestros grandes museos de instrucción, daría un resultado semejante.

En el arreglo de las colecciones destinadas á las investigaciones, y que deben encerrar todos esos preciosos ejemplares llamados «tipos», y que servirán en todo tiempo para determinar la especie que recibió un nombre en su orígen, hay que observar los principales puntos siguientes: preservación de los objetos de todas las influencias nocivas, especialmente del polvo, de la luz y de la humedad; identificación muy exacta y agrupación de todas las circunstancias de su historia que necesiten conocerse; clasificación tal que cualquiera de ellos pueda encontrarse sin dificultad ó pérdida de tiempo; y desde el punto de vista del gasto y de la facilidad de acceso, los objetos deben ocupar el espacio más reducido, compatible con estas exigencias. Los museos deberán estar

provistos de salones que tengan mesas apropiadas y bien iluminadas y han de estar á la mano los libros necesarios para consultar los asuntos á que se refieren los modelos. Además, los salones estarán situados de tal manera que los empleados del museo ayuden, cuando llegue el caso, y vigilen á los que estudian sin molestarlos por ésto en sus trabajos; y si los modelos están colocados en un mismo departamento es evidente que más se podrán aproximar los de un mismo grupo y mayores serán las facilidades para los que estudian y para los conservadores, porque habrá pocos establecimientos donde sea posible formar cada serie según una escala tal que quede completamente independiente de la otra.

Por otra parte, en una colección dispuesta para la instrucción del público que constituye á los visitantes, las condiciones de disposición de los ejemplares deben ser completamente distintas. Desde luego, su número tendrá que ser estrictamente limitado, según la natuuraleza del asunto de que se trate y según el espacio disponible. Ninguno ha de estar colocado demasiado alto ó demasiado bajo para la facilidad del examen. No hay que hacinar los objetos uno tras de otro, todos deben estar muy á la vista con un espacio libre al rededor. Imaginad una galería de pintura en la cual la mitad de los cuadros, á lo largo de los muros, estuvieran ocultos, enteramente ó en parte, por otros que estuvieran colgados delante de ellos: la idea parece irracional, sin embargo, no es otro el arreglo adoptado para los ejemplares en la mayor parte de los museos públicos. Si un objeto merece estar expuesto, es preciso que se le pueda ver. Cada ejemplar exhibido debe ser perfecto en su género y tienen que emplearse todo el cuidado y toda la destreza posibles para conservarlo y para hacerlo susceptible de dar la lección que de él se espera.

No puedo dejar de decir aquí algunas palabras á propósito del arte de la taxidermia, tan tristemente descuidado, que continúa llenando los armarios de la mayor parte de nuestros museos con miserables y repulsivas caricaturas de mamíferos y aves, las cuales están fuera de todas las proporciones naturales, unas veces arrugados, otras hinchados y en actitudes que jamás tomaron durante su vida.

Felizmente, á este respecto por ejemplo, aficionados de gusto estético y con buena instrucción en Historia Natural han demostrado que un animal puede tomar después de su muerte, mediante la aplicación feliz de la taxidermia, una apariencia de vida que represente al original perfecto en cuanto á forma, proporciones y actitud, y que tenga tanto valor en datos, desde este punto de vista, como el mismo animal vivo. De hecho, la taxidermia es un arte que se asemeja á la pintura ó más bien á la escultura, exige genio natural lo mismo que una gran cultura intelectual, y no podrá hacer progresos permanentes en tanto que no renunciemos al título inferior y poco renumerado de *empajador de pájaros*, que es absolutamente impropio para que un hombre de mérito haga de él su profesión.

Haciendo á un lado esta digresión, diré que cada ejemplar exhibido ha de tener un fin determinado y que no se deben admitir los duplicados en ningún caso. Más que todo, el objeto de la exposición, del modelo y la lección principal que de él ha de obtenerse, deben estar indicados distintamente en las etiquetas que se fijen al frente de las divisiones variadas de las series y en los diferentes ejemplares. Se ha definido un museo de educación bien organizado como una colección de etiquetas instructivas explicadas por modelos bien escogidos.

¿Cuál es ó cuál debe ser el orden que presida á la clasificación de una parte de un museo público? No se trata, como sucede muy frecuentemente, de poner en serie, casi al azar, una cantidad de modelos ni de estrecharlos lo más que sea posible en un armario demasiado pequeño para contenerlos, teniendo pocas consideraciones respecto á su orden y á la posibilidad de verlos distintamente. Desde luego, como ya dije, se debe tener un conservador: éste tiene que considerar con atención el objeto del museo, la clase y el saber de las personas para la instrucción de las cuales ha sido fundado, y el espacio disponible para alcanzar ese fin.

Entonces, dividirá en grupos el asunto de

enseñanza, considerará sus proporciones relativas y deducirá en consecuencia su plan. En seguida, preparará grandes etiquetas para los principales encabezamientos, como si se tratara de los capítulos de un libro, y luego otras más pequeños para las variadas subdivisiones; agregará, en estilo abreviado, preciso y conciso, algunas observaciones en que comente la estructura, la clasificación, la distribución geográfica, las costumbres ó las evoluciones de los seres expuestos. En último lugar vendrá el ejemplar explicativo que habrá sido arreglado, preparado y colocado en el sitio que le corresponda. Como no siempre es facil procurarse los modelos en el momento en que se les necesita, quedarán algunos vacíos; pero, utilizándolos convenientemente con dibujos ó con etiquetas, estos vacíos podrán ser tan útiles, casi, como si estuviesen ocupados realmente por los ejemplares.

Una exposición pública para ser instructiva é interesante no debe estar nunca recargada. Ni hay verdaderamente razón para que suceda así. Una exposición semejante, hecha en una escala grande ó pequeña no puede contener sino series que representen ejemplares escogidos en vista de las necesidades de la clase especial de personas que debe visitar las galerías, y el número de los modelos ha de ser proporcionado al espacio disponible. Hay raramente escusa para recargarlo de tal modo que impida la vista completa de cada ejemplar expuesto. Una galería hacinada, salvo circunstancias excepcionales, es la condenación inmediata del conservador porque el remedio generalmente está en sus propias manos. Para evitar este inconveniente no hay más que eliminar con severidad todos los modelos menos importantes. Si algunos presentan caracteres de un interés histórico ó científico por el cual merezca conservársele, es menester colocarle en las colecciones reservadas; de lo contrario no hay motivo ninguno para guardarle.

Sin embargo, el museo público ideal del porvenir exigirá mucho más espacio para la exposición que se ha necesitado hasta ahora, porque aunque el número de los modelos exhibidos pueda ser más pequeño de lo que se piensa hoy generalmente, cada uno de ellos exigirá más espacio, si se satisfacen las condiciones antes enumeradas, y sobre todo, si se desea presentarlo de modo que cada visitante se dé cuenta en parte de la maravillosa complexidad de las proporciones que tiene cada especie en relación con el medio que las rodea. Las reproducciones artísticas de la naturaleza ambiente, las ilustraciones de los caracteres especiales de la vida, todos estos accesorios exigen mucho mayor espacio para llamar la atención como conviene. Este método de exposición, dondequiera que se le sigue concienzudamente, es á la vez instructivo y atrayente, y se le debe difundir.

Las guías y los catálogos son complementos útiles cuando se les ha compuesto con el fin de completar los datos de las etiquetas y puede llevárseles para estudiarlos en los intervalos de las visitas al museo, pero no deben reemplazar nunca á las etiquetas.

El que está habituado á visitar las galerías de pintura, donde los nombres de los artistas y el asunto figuran en el cuadro, y los que están obligados á buscar, en cada caso, sus informes en el catálogo, podrán apreciar la superioridad, la comodidad y la economía del primer sistema.

Como la comparación efectiva de los diferentes ejemplares es la base de los trabajos botánicos y zoológicos, y como todo trabajo hecho con materiales imperfectos es necesariamente defectuoso por sí mismo, el mejor sistema es concentrar en un pequeño número de grandes instituciones centrales cuyo número y situación haya de determinarse por la cifra de la población y por los recursos de la comarca, todas las colecciones y, en particular, las que contienen los ejemplares de que ya hablé, los cuales, por ser tan importantes para el naturalista sistemático, se designan bajo el nombre de *tipos* de los autores. Estos tipos son en efecto indispensables para buscar los orígenes. Es mucho más ventajoso para el investigador frecuentar una colección semejante y establecerse temporalmente en el lugar en que está situada, durante todo el tiempo de sus trabajos, teniendo así á la vez á mano todos los materiales requeridos, que viajar de lugar

en lugar, y rebuscar por piezas los detalles que necesita sin tener la oportunidad de comparar directamente los ejemplares entre sí.

No quiero decir con ésto que las colecciones para estudios especiales y aun para las pesquisas del orígen, no deban en algunas circunstancias particulares y en ciertos límites, estar formadas en museos distintos á las instituciones nacionales centrales ó que no deba conservarse nada en los museos de provincia, exceptuados los materiales que sirvan para la enseñanza directa ó que sean de una naturaleza elemental. Una colección local que explique la flora y la fauna del distrito tiene que formar parte de cada uno de estos museos; y, en este caso puede comprender hasta los menores detalles, bien que en muchas ocasiones sea muy inoportuno exhibirlos todos. Se puede exponer una colección de los objetos más importantes, bajo las condiciones ya dichas y conservar el resto preciosamnte, en los departamentos reservados para los estudios de los especialistas.

Sería tambien muy de desearse que hubiera en todos los museos una serie suplementaria de modelos comunes, los cuales podrían reemplazarse fácilmente cuando se deterioran, para uso de los profesores y de los alumnos; de esta suerte se movería lo menos posible á los modelos expuestos y satisfarían siempre el fin para que están destinados. Es preciso no olvidar que el investigador cuidadoso y el conservador concienzudo, son frecuentemente terribles antagonistas: uno se esfueza en sacar de un ejemplar todo el saber que puede darle sin preocuparse por su destino ulterior, aun cuando él sea el único que se aproveche; el otro queda satisfecho si no se ve más que una parte del modelo, con tal que sea visible para todos hoy y siempre.

Tal es pues, el primer principio á que debe someterse el arreglo de todo museo: la separación distinta de los dos objetos en vista de los cuales se hacen las colecciones.

La sala expuesta al público no será nunca un lugar privado ó un almacén, sino que estará organizada de modo que un visitante cualquiera pueda comprender y aprovecharse; y la colección para los estudiantes se arreglará de tal manera que ofrezca toda clase de facilidades para el examen ó para las investigaciones. Los perfeccionamientos que se pueden hacer en estos dos géneros son ilimitados, pero el tiempo no nos permite entrar en el detalle de estas consideraciones.

W. H. Flower.

(Concluirá.)

JUGUETES CIENTÍFICOS [1]

VII

Un motor eléctrico de á cincuenta centavos es quizá tan notable como la máquina de vapor de igual precio.

Este motor está representado en la Fig. 375. Contiene todos los rasgos esenciales de los grandes motores y generadores eléctricos.

El eje vertical que lleva la armadura, está insertado por su extremo inferior en la mitad del imán en U, y por el extremo superior en un travesaño de latón unido á los polos del imán. La armadura consiste en un brazo cruzado de hierro dulce, liado con 4 ó 5 capas de alambre fino. Los extremos terminales del alambre de la armadura están conectados con un conmutador bipartido que lleva el eje, y tocados por dos resortes conmutadores, sostenidos por alambres clavados en la base. Un montante de metal, que

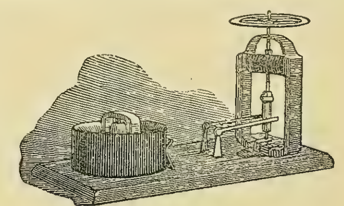


Fig. 375.—motor eléctrico

se levanta en la base, está conectado con uno de los resortes conmutadores, y provisto á los lados de una cubierta aisladora, mientras que su extremo superior está descubierto. Sobre el montante está colocado un aro de carbón, tocado en su superficie exterior por un resorte conectado con el resorte conmutador permanente.

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 13 y 108.

El aro forma uno de los elementos de la batería. El otro elemento consiste en una barra de zinc provista de una abertura central para recibir el extremo superior del montante, y que tiene sus extremos inclinados hacia abajo. El aro se llena con una solución acuosa de bisulfato de mercurio. Al reducirse la sal por la acción química, se produce una corriente que hace tomar al motor un alto grado de velocidad. El motor está adaptado á una rueda ó lámina para recibir discos de color, semejantes á los que acompañan al bien conocido trompo camaleón.

El juguete de la locomotora eléctrica (Fig. 376) ya es cuestión de algún gasto. Tiene dos electro-imanes con sus polos frente á frente. Entre los polos de los imanes se coloca una flecha provista de una armadura que tiene varios brazos.

Sobre la flecha y su armadura está colocado un conmutador en forma de estrella, que interrumpe el circuito en cada revolución tantas veces como brazos tiene la armadura. La flecha-armadura lleva un piñón que engrana en una rueda dentada sobre el eje de la rueda motriz. Las ruedas de un lado de la locomotora están aisladas y provistas de mangas tocadas por resortes que conducen la corriente al conmutador. La corriente pasa de los imanes por el marco de la locomotora y por las ruedas motrices al lado opuesto. Los polos de la batería están conectados con los rieles. La máquina puede caminar en cualquier dirección.

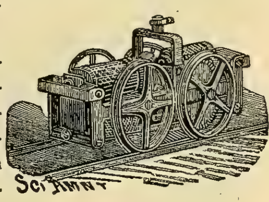


Fig. 376.—locomotora eléctrica

Un juguete que presenta algunos de los fenómenos de electricidad estática, está dibujado en la Fig. 377. Ha recibido el nombre de *ano-kato*, pero solamente es un simple electróforo formado de una caja brillante, revestida con una hoja de estaño, cubierta con un pedazo de vidrio corriente y que contiene unas cuantas figuras de médula de sauco.

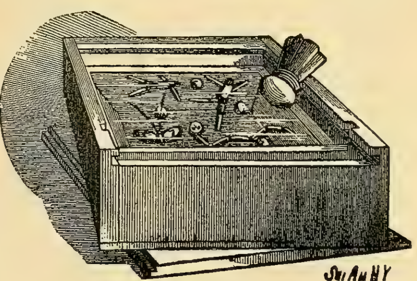


Fig. 377.—ano-kato

Frotando el vidrio con un cojín de cuero cargado con un poco de bisulfuro de estaño, (oro musivo) se perturba el equilibrio eléctrico y las figuras ejecutan toda clase de ejercicios gimnásticos.

El tubo de Geissler auto-excitador, Fig. 378, es de un hermoso efecto en un cuarto obscuro. El efecto eléctrico se produce por la fricción del mercurio en la superficie interior del tubo cuando éste se invierte ó se agita. El tubo que es de vidrio y está vacío, está ideado de una manera tan ingeniosa que no se quiebra cuando el mercurio cae contra los extremos, al mismo tiempo que aumenta el efecto del espectáculo, por medio de dos tubos concéntricos, de los cuales el interior tiene una forma anudada ó de rosario y está provisto de pequeñas prominencias que amortiguan la caída del mercurio.

El tubo interior está soldado con el ex-

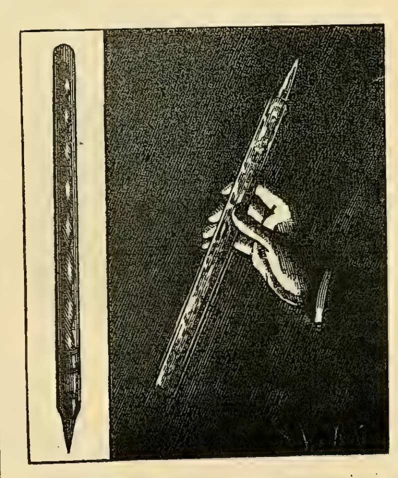


Fig. 378.—tubo de Geissler auto-excitador

terior cerca de un extremo. En el tubo interior, á corta distancia de la soldadura, se ha practicado una abertura que determina la cantidad de mercurio que debe retenerse entre los dos tubos cuando antes de usarlo el tubo está invertido, pues todo el mercurio que se halla entre los dos tubos y arriba de la abertura, se deslizará á través de ésta hasta el extremo inferior del tubo. De esta manera, el mercurio se divide igualmente, de modo que cuando el tubo se invierte, la mitad del mercurio corre por el tubo interior, y la otra mitad baja por entre los dos.

El efecto es completo sólo cuando el mercurio se deja correr rápidamente de un extremo á otro del tubo; pero cualquier agitación del mercurio en el tubo produce alguna luz fosforescente.—G. M. H.

LA CIENCIA DIVERTIDA

LA MONEDA ESCAPADA

Escogereis una copita de forma cónica cuyo diamétro, en el borde, sea un poco más grande que el de una moneda de 5 francos (un peso). Colocad en el fondo una monedita de 50 céntimos (10 centavos) y encima la moneda de 5 francos, que sólo debe entrar un poco en la copita, y que se colocará horizontalmente como una especie de tapa. Entonces podeis anunciar que sin tocar la copita, ni el peso, vais á sacar la moneda de 10 centavos. Basta para eso soplar con fuerza contra una orilla del peso, el cual

Fig. 379

oscila alrededor de su diámetro y se coloca verticalmente; al mismo tiempo el aire que vuestro soplo ha comprimido bajo la moneda de 10 centavos, la hace saltar fuera de la copa y en seguida la de un peso vuelve á su posición horizontal. Con un vasito para vino madera puede realizarse tambien esta experiencia; pero la forma cónica es preferible.

*
* *

EL ALFILER GIRATORIO

Tomad un resorte de botín y atravesadlo con un alfiler doblado como se indica en la figura 380. Torciendo las dos extremidades del caucho, que se mantendrá verticalmente entre el pulgar y el índice de cada mano, y

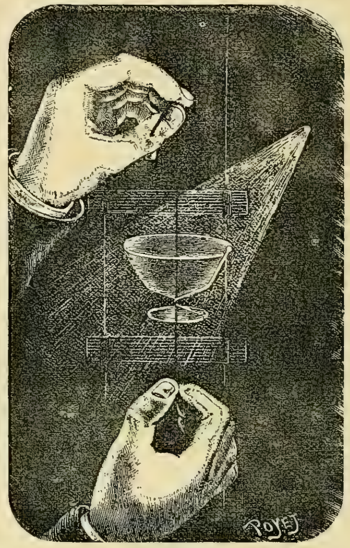


Fig. 380

separando éstas en seguida á fin de restirar el resorte, se le imprime un movimiento bastante rápido para producir la imagen de un objeto de vidrio. Esta ilusión es más completa si el alfiler está vivamente iluminado y se destaca sobre un fondo obscuro.

En nuestro dibujo se ha supuesto que el operador se encuentra en un cuarto obscuro, y que cae sobre el alfiler un rayo de sol que penetra por un agujerito de la ventana. Con una poca de habilidad pueden reproducirse con alfileres los objetos más diversos: queseras, acuarios, floreros, copas champañeras, etc. En el caso de que la forma del alfiler tendiera á darle la posición horizontal en virtud de la fuerza centrífuga, debe amarrarse su extremidad al resorte con un hilito blanco que no perjudica en nada el aspecto general en el movimiento de rotación.

Tom Tit.

M. Buen Abad, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

VISTA EXTERIOR Y CORTE LONGITUDINAL DEL NUEVO TEATRO

"VIAJE ÓPTICO FORO-FÉRICO"

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I — Tacubaya, D. F., 1º de Agosto de 1892 — Núm. 15

UN NUEVO TEATRO

Nuestro compatriota, el reputado pintor escénografo D. Jesús Herrera y Gutiérrez, acaba de inventar un teatro basado en un plan y en un sistema completamente distintos de los conocidos hasta hoy, que se exhibirá en la próxima Exposición Colombina de Chi-

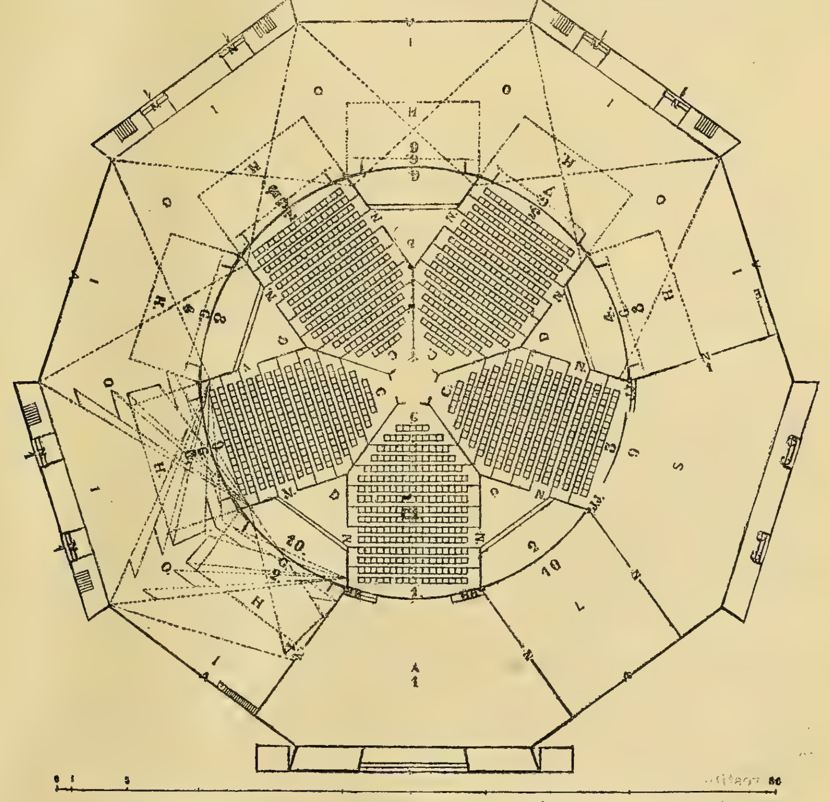


Fig. 381.—Corte transversal del nuevo teatro «Viaje Óptico Foro-Férico»

cago, y al cual, le ha dado el nombre un tanto extraño de «Viaje óptico foro-férico». De esta invención, patentada ya en México, en los Estados Unidos de Norte-América y en las principales naciones de Europa, es de la que vamos á ocuparnos en el presente ar-

tículo, con el objeto de que nuestros lectores conozcan, siquiera en compendio, los detalles.

El caracter principal del invento del Sr. Herrera y Gutiérrez radica en que los espectadores no tienen necesidad de moverse de sus asientos para asistir á una serie de representaciones que tienen lugar en los diversos escenarios de que consta el nuevo teatro, lo cual se realiza haciendo girar la plataforma en que están colocados esos mismos asientos.

Para mayor claridad acompañamos á este artículo los grabados explicativos correspondientes. El primero, tirado en lámina aparte (Lámina 15ª) representa, en una mitad la vista exterior del edificio, y en la otra el corte longitudinal; el segundo, incluido en el cuerpo del periódico, da á conocer el corte transversal (Fig. 381).

En este último, son:

A, A, A, A, A. Pared exterior del edificio, el cual puede ser circular ó de la forma que se quiera, siempre que esté en relación con el arreglo interior y circular del mismo edificio.

O, O, O, O, O, O. Post-escenio circular y fijo.

H, H, H, H, H, H, H. Plantas del post-escenio que equivalen á otros tantos escenarios.

C, C, C, C, C. Divisiones de la cámara giratoria central destinadas á la concurrencia.

C 1. Asientos para el público.

D, D, D, D, D. Antesalas para la entrada.

NN, NN, NN, NN, NN. Pasillos que comunican á las divisiones *C, C*,.... de la cámara giratoria con las antesalas de entrada *D, D*,.... y con el vestíbulo.

A 1. Vestíbulo.

BB, BB. Puertas que dan acceso del vestíbulo á la cámara giratoria.

E, E. Escaleras que conducen á los cuartos de los artistas, á las bodegas y á las demás dependencias de la escena colocadas sobre el vestíbulo y sobre el vomitorio.

S. Vomitorio.

I, I, I, I, I, I. Espacios situados en el post-escenio y destinados á los actores, á los operarios, á las vistas, etc.

N 1, *N* 1, *N* 1, *N* 1, *N* 1, *N* 1, *N* 1, *N* 1. Pasillos que unen el vestíbulo y las antesalas, las dependencias del post-escenio entre sí y el post-escenio con el exterior.

G, G, G, G, G, G, G. Proscenios.

L. Departamento en que puede colocarse una maquinaria de la forma que se crea más conveniente para mover las secciones ocupadas por el auditorio.

JJ, JJ, Puertas del vomitorio.

CC, CC. Puertas de salida.

Las líneas de puntos indican la división entre las cámaras ó salas escénicas y no son más que la continuación de las líneas de las paredes laterales de los salones de la concurrencia. Sus lados corresponden á los de las respectivas salas de escena; por lo tanto dan al espectador la debida distancia ó el alcance visual necesario, regularizado todo por el movimiento de los salones del auditorio.

A fin de que se comprenda con entera precisión cómo funciona este nuevo teatro, debemos advertir que las plantas están marcadas con los números correspondientes del 1 al 10, procediendo de derecha á izquierda, ó lo que es lo mismo, comenzando en el vestíbulo *A* 1, siguiendo los departamentos señalados con las cifras 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, el vomitorio 9, y el sitio para la maquinaria, 10.

Las salas para la concurrencia y las antesalas de entrada están numeradas también del 1 al 10, sólo que en este caso la numeración corre de izquierda á derecha.

La parte giratoria del edificio puede colocarse sobre ruedas y unirse por medio de bandas ó de cadenas con cualquier género de motor.

Después de explicado lo que antecede, para que se comprenda mejor el mecanismo, pondremos un ejemplo.

Supongamos que la sala de auditorio *C* 1 coincide con el vestíbulo *A*1, en los momentos en que va á comenzar el espectáculo. Una vez que comienza á girar la plataforma, la sala núm. 1 se halla frente á la escena núm. 2; se verifica una detención por el tiempo que se juzgue conveniente para que los espectadores contemplen lo que pasa en el escenario. En virtud del pri-

mer movimiento, el espacio angular $D2$, ha sido llevado al vestíbulo y, por consecuencia, puede entrar á este espacio un nuevo auditorio atravesando por el pasillo N de la derecha hasta el salón G.

Trascurrido el tiempo que se haya determinado, la sala 1 se mueve y queda frente á la escena 3 por otro tiempo igual al anterior, y la sala 3 frente al vestíbulo, de donde resulta que pueden entrar nuevos espectadores.

Al concluir el segundo intervalo, la sala 3 llega al escenario 2 y la 4 al vestíbulo, y así sucesivamente.

De todo ésto se desprende que, mientras el público presencia los espectáculos de cada uno de los escenarios, entra constantemente una concurrencia distinta.

Cuando la sala 1 ha recorrido todas las escenas se detiene ante S, que es la salida, para permitir que los espectadores se dirijan al exterior. Lo que se dice de la sala 1 es aplicable á todas las demás.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que el número de las salas, el tamaño del edificio, el caracter ó el género del asunto escogido, el tiempo de duración, etc., pueden variar según el gusto del propietario ó el del público, sin que se afecte la naturaleza propia del nuevo teatro.

Basta lo expuesto para que se aprecie la novedad del invento así como su comodidad y sus múltiples aplicaciones, circunstancias todas que harán de él, sin duda alguna, uno de los principales atractivos del gran Certamen Internacional de Chicago.

LAS ACCIONES MECANICAS DE LA LUZ

Nadie ignora que todos los cuerpos se atraen según la gran ley descubierta por Newton; pero su acción mutua no se limita allí, la irradiación luminosa ú obscura que se envían el uno sobre el otro, ejerce una acción repulsiva que puede, en algunos casos, tener una parte importante en la acción que resulta.

Fresnel había entrevisto ya el origen de esta fuerza, Maxwell dió más tarde su expresión, después algunos físicos encontraron diversos hechos que nos obligan á admitirla, y, últimamente, un físico ruso, joven todavía, Lebedef, ha calculado algunos de sus efectos, bastante inesperados.

Notemos, desde luego, que la fuerza de atracción es proporcional á las masas, es decir, al cubo de las dimensiones, mientras que la fuerza de repulsión varía con las superficies, es decir, con el cuadrado del radio.

Allí se produce ese eterno combate de los cuadrados y de los cubos, en el cual estos últimos quedan vencidos cuando las dimensiones llegan á ser muy débiles.

La enorme irradiación del Sol no ejerce sobre la Tierra ninguna acción apreciable, junto á la atracción del astro central, superior al esfuerzo que podría soportar un tallo de acero de 10,000 kilómetros de diámetro.

No sucede lo mismo con la materia ténue que constituye la cauda de los cometas; en tanto que la atracción prepondera sobre el núcleo, la repulsión puede aumentar de intensidad en la cauda, cuando no está abrigada por un cuerpo relativamente opaco, porque es preciso notar que hay una diferencia en la manera con que accionan estas dos fuerzas: la atracción se ejerce—así se cree por lo menos—á través de todos los cuerpos; la repulsión se debilita á medida que la irradiación se absorbe por una pantalla.

Así es como la Física confirma esa hermosa teoría de la cauda de los cometas expresada por M. Faye hace más de diez años.

De igual manera se explica la luz zodiacal, tan misteriosa. La Tierra, exactamente como un cometa, posee una cauda—análoga en su formación á los remolinos que se observan hacia abajo del pilar de un puente—que está opuesta al Sol, pero es tan debil que se la advierte solamente cuando esta masa de polvo cósmico se presenta en su mayor longitud.

Los diversos meridianos de la Tierra pasan sucesivamente en su media noche debajo del origen de esta cauda que se vuelve así visible en la dirección opuesta al Sol.

(*La Nature*, II, t. XX, p. 11.)

LOS MUSEOS DE HISTORIA NATURAL [1]

Advierto que no he abordado aun ciertos asuntos á propósito de los cuales debeis esperar en estos momentos algunas palabras. Quiero referirme á esos grandes problemas relativos á las leyes que presiden á la evolución de los seres organizados, problemas que agitan á los biólogos de la época actual y cuya solución espera con avidez una vasta agrupación, agrupación que de hecho coincide con la inteligencia y la instrucción del mundo. Dentro de algunos dias se presentarán en las reuniones de esta Asamblea algunas comunicaciones referentes á estos problèmas, y tendremos la ventaja de oírlas de los labios mismos de los que, en virtud de sus estudios especiales y del conocimiento entero de estas cuestiones, son los más competentes para hablar de ello con autoridad. Para mí, es éste, desde luego, un asunto muy delicado de abordar.

Creo que puedo afirmar con seguridad que son pocos los biólogos, si es que hay algunos, que al estudiar los orígenes en una de las ramas de esta ciencia, tengan dudas formales acerca de la verdad de esta doctrina general: todas las formas existentes de la vida, se han derivado de otras formas por un progreso natural de descendencia que trae consigo modificaciones; y se acepta generalmente que es á los archivos del pasado de la vida sobre la Tierra, donde hemos de ocurrir para encontrar la confirmación de una doctrina que está de acuerdo tan exactamente con todo lo que sabemos en punto á la historia de los seres que viven actualmente.

El Prof. Huxley dijo en 1875: «El único fundamento perfectamente seguro de la doctrina de la evolución, reposa en la evidencia histórica ó más bien arqueológica de que los organismos particulares se han desarrollado por la modificación gradual de sus predecesores, á los cuales conocemos por sus restos fósiles. Esta evidencia aumenta cada día en magnitud y en importancia y es preciso esperar que las comparaciones de la genealogía actual de estos organismos con los fenómenos de su desarrollo podrá suministrar algún criterio que atestigüe de una manera satisfactoria la validez de las conclusiones filogénicas que se han deducido solamente de los hechos de la Embriología».

No obstante, la Paleontología, como sabemos todos, no deja que se penetren fácilmente sus secretos. Nada puede obligarnos mejor á reconocer esta verdad que la noticia, anunciada hace tres meses apenas por el Prof. Marsh, del descubrimiento de numerosos restos de mamíferos en las formaciones del período cretáceo: la ausencia de estos fósiles había sido hasta ahora una constante fuente de dificultades para todos los zoólogos. Cuán grandes esperanzas arroja este descubrimiento respecto de los del porvenir y que completo descrédito arrojaría, si no fuera ya innecesario, sobre el valor de la negación en estas materias.

Con la conciencia del estado imperfecto de los documentos que están á nuestra disposición, creo que ninguno de los que siguen con imparcialidad los progresos recientes de los descubrimientos paleontológicos pondrá en duda que la evidencia á favor de la modificación gradual de las formas vivas crece regularmente cada día. No se puede contar, en efecto, con una ocasión de tal modo excepcional y con un concurso tan favorable de circunstáncias, que series regularmente progresivas de cambios de estructura se hayan conservado por completo en perfecta coincidencia con los cambios traídos por el tiempo; pero los anillos más ó menos perfectos de muchas series de esta naturaleza se nos revelan contínuamente, y el descubrimiento de una sola forma intermedia ofrece á menudo un inmenso interés, puesto que indica el camino que ha podido seguir tal modificación de forma brotada de otra que era distinta en apariencia.

Aunque se pueda ocurrir á la Paleontología para apoyar la conclusión de que se han producido modificaciones á través del tiempo, ésta puede apenas dar algún apoyo para resolver los problemas más difíciles que se relacionan siempre con el modo según el cual se han verificado estas modificaciones.

Es cierto que desde la publicación de lo que se ha considerado con justicia como *la*

1 Concluye. Véase Cosmos p. 217.

creación de la Historia Natural moderna, me refiero á la obra de Darwin, *El origen de las especies,* se ha producido un gran número de controversias para saber cómo las modificaciones de las formas vivas podían estar de acuerdo con el principio de la selección natural ó con la conservación de las variaciones mejor adaptadas á las condiciones del medio, ó si no había otros factores que hubieran intervenido en el curso de la evolución orgánica.

No se puede decir, en verdad, que se haya llegado á un acuerdo. Ciertamente, cuantos están al corriente de la literatura científica saben que el ruido de las discusiones en la última reunión anual de nuestra Asociación repercutió en todas partes y que apenas acaba de apagarse el eco de ese ruido.

En estos últimos meses, también, han aparecido dos obras importantes en nuestro país que presentan bajo una forma accesible y popular, varios de los datos sobre los cuales están basadas las principales consecuencias de este asunto.

El primer libro lleva el título de *Darwinismo.—Exposición de la teoría de la selección natural, con algunas de sus aplicaciones,* por Alfredo Russel Wallace, uno de los cooperadores del maestro.

El segundo, es una traducción al inglés del notable *Ensayo sobre los problemas biológicos de la herencia y la selección natural* por A. Weismann, y se trata en él de la trasmisión ó de la no trasmisión al niño de los caracteres adquiridos por los padres durante su vida.

Se está de acuerdo en reconocer como uno de los elementos principales del darwinismo, así como de cualquiera otra teoría de la evolución, que hay en cada sér organizado una tendencia innata á apartarse del tipo de sus predecesores, pero que esta tendencia se encuentra contrabalanceada por la influencia de la tendencia opuesta, que es la de asemejárseles: esta fuerza es lo que se llama *herencia* y *atavismo*. Si se consideran, por una parte, las causas de la tendencia inicial á variar; y por la otra, las circunstancias que favorecen esta tendencia á expensas de la influencia coexcitiva de la herencia, se comprenderá que estas fuerzas opuestas ofrecen ancho campo á la especulación. Finalmente, aún cuando se hayan dado muchas teorías de la variación, creo que nadie tiene fundamento alguno para asegurar que estamos ya en posesión de este asunto.

Si aceptamos, como lo hacemos todos, que hay una tendencia de variación individual muy positiva, falta conocer los agentes que intervienen en ella ó que la dirigen, para producir esas modificaciones permanentes, en realidad ó en apariencia, de las estructuras orgánicas que nos rodean. La *supervivencia del más fuerte,* ó la conservación por la selección natural de las variaciones mejor adaptadas al medio (lo que constituye la esencia de la teoría de Darwin, y mejor aun de la de Wallace) ¿son los únicos ó siquiera los principales de estos agentes? ¿Sería el aislamiento, por un retroceso á las ideas de Lamarck, sobre la acción directa del medio ó los efectos de la costumbre y de la falta de ésta, acumulados á través de las generaciones? ¿Es una causa sola ó su combinación lo que puede dar cuenta de todo? O bien ¿es necesario invocar el auxilio de uno de los numerosos métodos secundarios de selección que se han sugerido como factores para resolver el gran problema?

Quien haya seguido de cerca estas discusiones, especialmente las que se refieren más á lo que la generalidad considera como el factor de mayor importancia en la evolución—la *selección natural* ó la *supervivencia del más fuerte*—no dejará de haber notado el llamamiento constante que se hace á la ventaja, á la utilidad, y, por otra parte, á los órganos especiales ó á las modificaciones de los órganos y de la estructura de los seres. Los que están convencidos de la aplicación universal de la doctrina de la selección natural, sostienen que cada detalle de organización ó de modificación de órgano debe ser util para la planta ó para el animal que los presenta ó para algún antepasado de la planta ó del animal, porque de otro modo no se habrían producido esas modificaciones; y no hacen más que una sola excepción para los casos explicados por el principio designado por Darwin, *correlación de crecimiento*. En ese momento el seleccionis-

ta natural más avanzado y el teólogo de la escuela más vieja están á punto de entenderse.

Además, pretenden algunos que se encuentran en la naturaleza numerosos órganos ó modificaciones de estructura que ostensiblemente carecen de utilidad; aún se asegura, de una manera confidencial que existen algunos nocivos para los que los poseen, y que por consecuencia no pueden resultar evidentemente de la acción de la selección natural ni de las variaciones favorables. Este defecto se señala particularmente, en los órganos ó en sus modificaciones, cuando se encuentran al estado naciente; pero, desde este punto de vista, paréceme que invocamos constantemente un criterio para probar teorías que no conocemos todavía suficientemente, y este es el punto que muchos consideran como el más fuerte y que en realidad es el más debil de la discusión.

Comenzamos á saber algo de la forma y de la estructura de los cuerpos organizados. Nuestros museos cuando sean más completos y estén mejor dispuestos, nos enseñarán mucho más; nos demostrarán las modificaciones infinitas, admirables y caprichosas en apariencia, de forma, color y textura que caracterizan á cada una de las partes más pequeñas de la organización de las innumerables criaturas que pueblan la Tierra; nos mostrarán ejemplos de disposiciones delicadas de órganos y de tejidos maravillosamente complicados, de los cuales consideramos á algunos como pertenecientes á grupos de seres que son los más inferiores y los más imperfectamente organizados que conocemos.

En cuanto á la utilidad de todas estas formas en la economía de las criaturas que los poseen, no me es posible decir nada: nuestros museos nos lo dirán sin duda. Si el tiempo lo permitiera, podría citaros numerosos ejemplos tomados de los animales que nos son más familiares. Sus costumbres y sus acciones son objeto de observación diaria y conocemos la historia de su vida casi tan bien como la nuestra; pero la explicación de su organización es aun dudosa para nosotros. Otro tanto sucede para muchas de las partes que entran en la composición de nuestro cuerpo. ¿Cómo entonces podremos esperar obtener la resolución de tales cuestiones, cuando se relacionan con animales que no conocemos sino por ejemplares muertos ó por las más ligeras observaciones hechas en el animal vivo, en estado libre ó confinado en las condiciones más anormales? A ésto, sin embargo, es á lo que se reduce el estado actual de nuestros conocimientos acerca de la gran mayoría de las miriadas de seres vivos que habitan en la Tierra.

¿Cómo podríamos con nuestro limitado poder de observación y con la estrecha capacidad de nuestra inteligencia, avanzar una opinión acerca de la conveniencia ó de la inconveniencia de los accesorios complexos de alguna modificación particular de estructura encontrada en un animal desconocido, retirado á los abismos del oceano, ó que pasa su vida en el retiro obscuro de alguna selva tropical, cuando no tenemos ningun medio para ponernos en un contacto cualquiera con las condiciones esenciales de su existencia?

Cuán ciertas son las siguientes palabras de John Lubbock: «Encontramos en los animales órganos sensoriales complexos y abundantemente provistos de nervios, cuyas funciones no podemos explicar debido á nuestra impotencia; puede haber en ellos cincuenta especies de sentidos, tan diferentes de los nuestros como lo es el oído de la vista, y aún en los límites de nuestros propios sentidos puede haber una multitud de sonidos que nosotros no estamos en posibilidad de oír y colores tan distintos como lo es el rojo del verde y de los cuales no tenemos la menor idea. Esta cuestión y otras mil quedan sin solución; el mundo familiar que nos rodea puede tener un aspecto totalmente diverso para los demás animales; quizá tenga sonidos que á nosotros no nos es dado oír, colores que no nos es permitido ver y sensaciones que no sabemos concebir».

El hecho es que casi todas las tentativas para asignar fines á las variadas organizaciones de los animales no son otra cosa que simples hipótesis. Los naturalistas del comienzo de este siglo que á cada por qué quieren responder con un porque, abundan en conjeturas que una ciencia más desarro-

llada ha demostrado como insostenibles. Muchos argumentos en pro ó en contra de la selección natural basados en la utilidad ó en la inutilidad supuestas de los órganos de los vegetales y de los animales, no son ya presentables; el hecho de decir que tal parte del organismo de una planta ó de un animal, ó tal hábito ó instinto de que está dotado carece de utilidad, ó aún es nocivo, me parece una presunción que nadie está autorizado á tener en el estado actual de la ciencia. La luz se hará con el tiempo, pero son indispensables una paciencia y un trabajo infinitos para que nos encontremos en situación de discurrir dogmáticamente á propósito de estos misterios de la naturaleza. Es fuerza trabajar no sólo en los museos, en los laboratorios y en las salas de disección, sino que tambien en las habitaciones de los animales mismos, espiando y anotando su porte y sus acciones en los medios naturales: es así únicamente como podremos penetrar los secretos de la historia de su vida; pero en tanto llega este tiempo y sin que ésto signifique que desesperamos, la franca confesión de nuestra ignorancia será nuestro guía más seguro y, en verdad, la única actitud honrada que podemos tomar en un tema semejante.

No olvido cuán difíciles son de explicar todos los defectos aparentes de la organización de los seres en general, y sobre todo, sus costumbres crueles y salvajes; pero debo confesar que cuando me esfuerzo en mirar más allá del cuadro de la naturaleza orgánica y si quiero formarme alguna idea del plano según el cual fué edificada toda la diversidad de este mundo, encuentro las razones más poderosas en apoyo de la creencia de que la selección natural ó la supervivencia del más fuerte, satisfizo con los demás agentes, el papel más importante en la formación del mundo orgánico considerado en su estado actual, y que una fuerza activa, universal y bienhechora tiende constantemente á la perfección del individuo, de la raza y de toda la creación.

W. H. Flower.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

TERCERA SERIE

RECORTADO, ENCARTONADO Y PEGAMENTO

RECORTE
Y PEGADO DE ALGUNOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Cubo

Los desarrollos de los sólidos geométricos se cortan también con ayuda de patrones preparados de antemano. Sin embargo, los niños llegan pronto á trazarlos por si solos en papel cuadriculado (El maestro hace primero el trazo en el pizarrón).

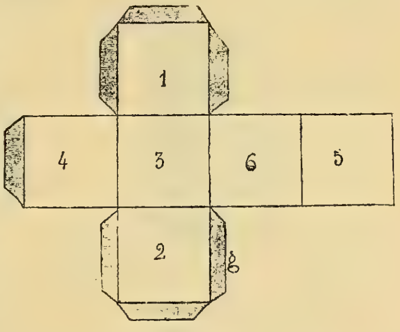


Fig. 382

Téngase cuidado de dejar los rebordes necesarios para el pegado (Fig. 382).

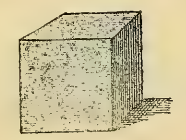


Fig. 383

Úntense de cola esos rebordes y acérquense las dos caras 1 y 6. Cuando las dos primeras caras estén exacta y fuertemente ajustadas, pásese á una tercera, y así sucesivamente (Fig. 383).

Parelelepípedo rectángulo

Las observaciones hechas para la construcción del cubo se refieren á la del *paralelepípedo rectángulo* (Figs. 384 y 385).

Nota.—Algunos autores aconsejan reunir las caras por medio de papel engomado: esto es muy defectuoso, á no ser que se peguen en seguida ti

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 213.

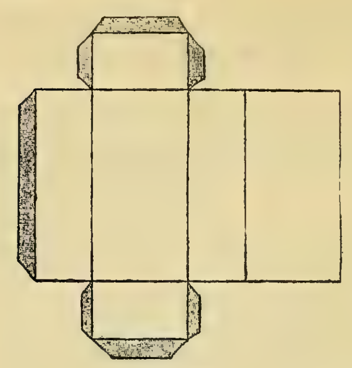


Fig. 384

ritas de color á lo largo de las aristas; pero este es un trabajo muy largo y muy difícil.

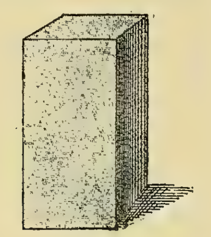


Fig. 385

Tetraedro regular

Después de haber recortado los cuatro triángulos, que se dejan adherentes, es preciso replegar

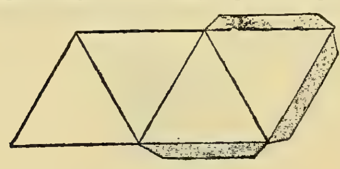


Fig. 386

los bordes hacia el interior, encolarlos, y acercar las caras (Figs. 386 y 387).

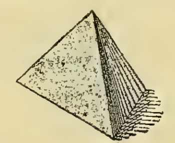


Fig. 387

Pirámide de base cuadrada

Igual construcción que la anterior: el cuadrado que forma la base se pega al último (Figs. 388 y 389).

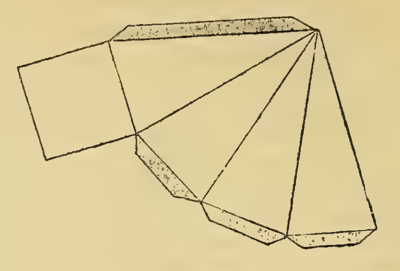


Fig. 388

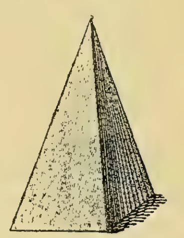


Fig. 389

Prisma triangular

La construcción está indicada por el desarrollo

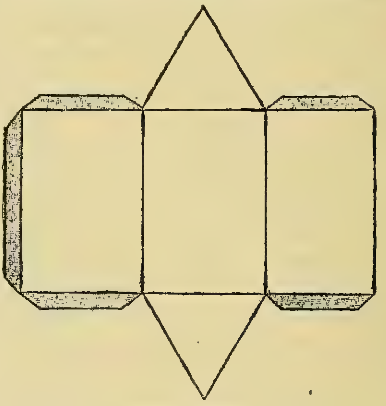


Fig. 390

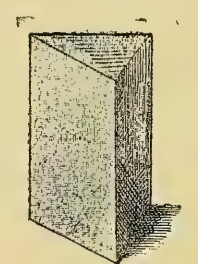


Fig. 391

anterior. Las bases no se pegan sino hasta que las caras se adhieren bien (Figs. 390 y 391).

Prisma pentagonal

Téngase cuidado de replegar los rebordes en án-

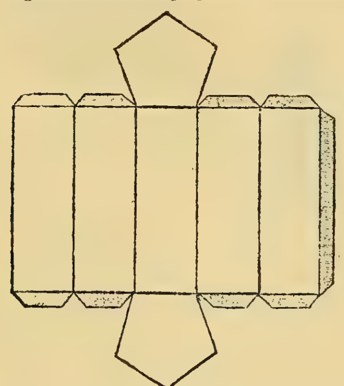


Fig. 392

gulo recto, antes de pegarlos, para que las bases se adapten fácilmente á ellos. El encolamiento

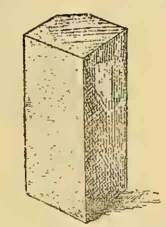


Fig. 393

de las bases es la parte difícil de la construcción (Figs. 392 y 393).

Cilindro

Acérquense y péguense los lados *a* y *b*. Repléguense los rebordes en ángulo recto, póngase-

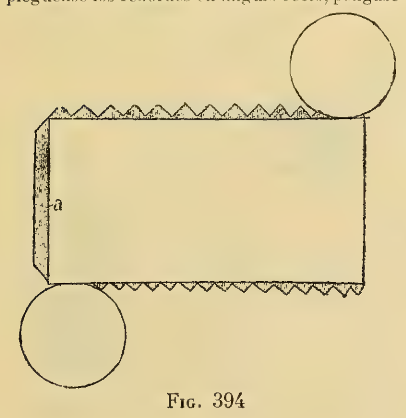


Fig. 394

les cola y colóqueseles las dos bases (Figs. 394 y 395).

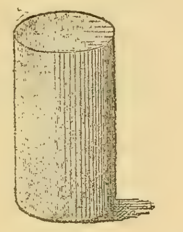


Fig. 395

Cono

Igual construcción que la anterior (Figs. 396 y 397).

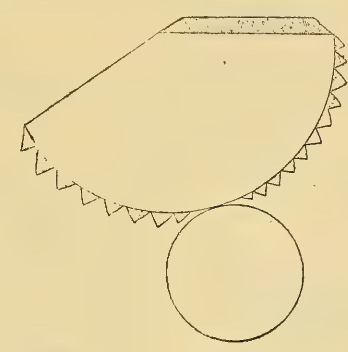


Fig. 396

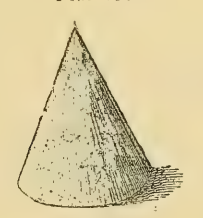


Fig. 397

Nota.—Para todos estos ejercicios y para los que van á seguir, será bueno autorizar, á los niños que trabajen por parejas, es decir de dos en dos.

RECORTE Y PEGADO DE OBJETOS DIVERSOS

Caja rectangular (Fig. 398)

Para construir este objeto pequeño, se necesita:

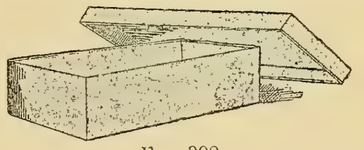


Fig. 398

1º, recortar con cuidado los contornos teniendo cuidado de dejar los rebordes que han de recibir la cola (Figs. 399 y 400); 2º no pegar más que dos

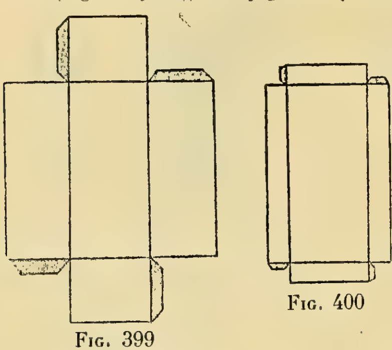


Fig. 399

Fig. 400

caras á la vez; 3º cuando éstas se adhieran bien, pasar á la siguiente. Evítese manchar el objeto al poner la cola sobre los rebordes.

Caja de paredes oblícuas (Fig. 401)

Dóbleuse las cuatro caras, para hacerlas tomar

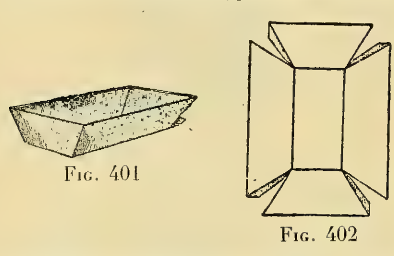


Fig. 401

Fig. 402

la inclinación que deben tener, y reúnaselas como se ha dicho ya (Fig. 402).

Cerillera (Fig. 403)

La construcción es de las más sencillas, y el tra-

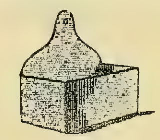


Fig. 403

bajo es muy sólido, si los rebordes se dejan como indica el desarrollo (Fig. 404)

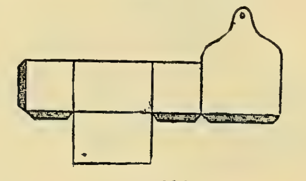


Fig. 404

Relojera (Fig. 405)

Córtense separadamente la pieza pequeña (Fig. 406) y el cartón del fondo (Fig. 407).

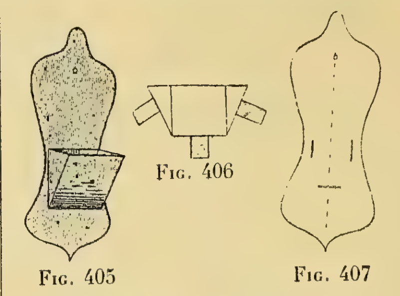


Fig. 405

Fig. 406

Fig. 407

Para poner la pieza pequeña, se introducen los rebordes en las aberturas preparadas. Péguese fuertemente.

Aparador (Fig. 408)

Igual construcción que para la relojera (Figs. 409 y 410).

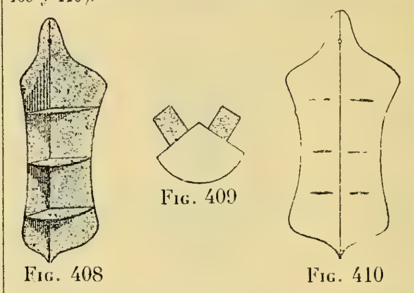


Fig. 408

Fig. 409

Fig. 410

Cesta hexagonal (Fig. 411)

Deben dejarse los rebordes necesarios para el

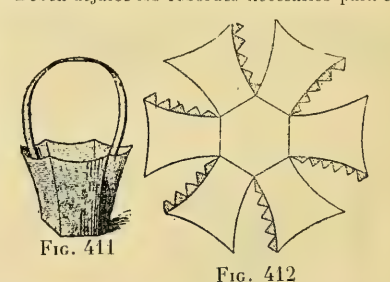


Fig. 411

Fig. 412

pegado, con objeto de que los lados tomen bien la forma que han de tener (Fig. 412).

Lo demás como para las otras construcciones.

Perrera (Fig. 413)

Se cortan separadamente el cuerpo de la perrera y el techo (Figs. 414 y 415).

Téngase cuidado de no ajustar el techo sino

después de asegurarse que las paredes de la perrera están bien pegadas.

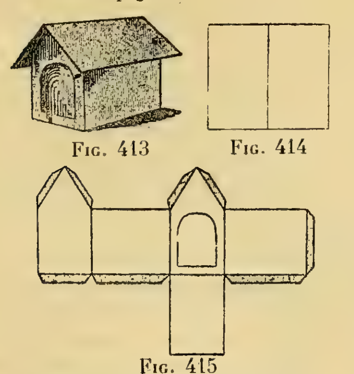


Fig. 413 Fig. 414

Fig. 415

Garitón (Figs. 416, 417 y 418)

La construcción es semejante á la de la perrera.

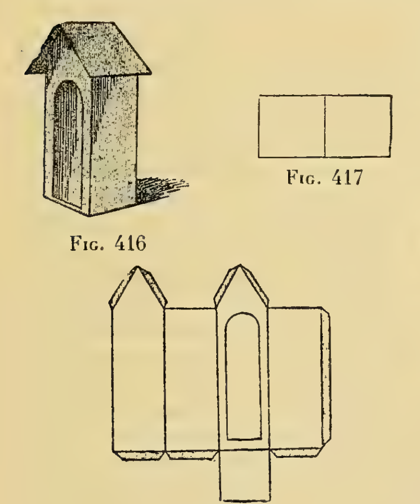


Fig. 416 Fig. 417

Fig. 418

Palomar (Fig. 419)

Esta construcción comprende 4 partes principales, que se cortan separadamente.

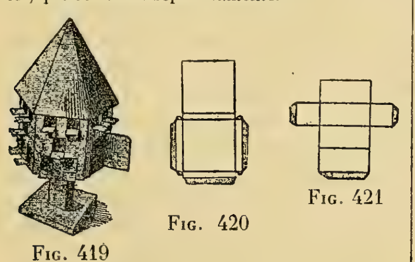


Fig. 419 Fig. 420 Fig. 421

El pié, Fig. 420; el soporte, Fig. 421; la jaula, propiamente dicha, Fig. 422; el techo, Fig. 423.

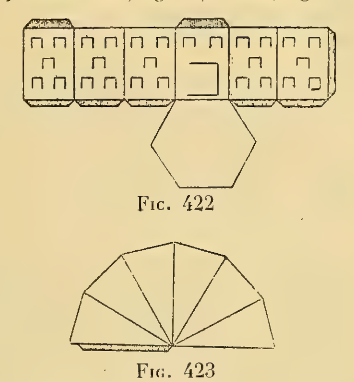


Fig. 422

Fig. 423

Aquí el empleo de la cola fuerte es absolutamente necesario.

Molino (Fig. 424)

Esta construcción exige igualmente el empleo de la cola fuerte para que queden pegadas las diferentes partes.

Fig. 425 el pié;
Fig. 426 el soporte;

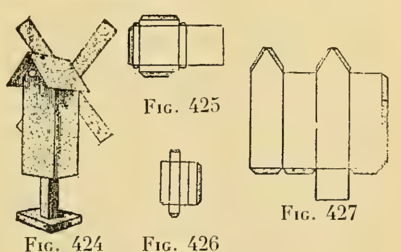


Fig. 424 Fig. 425 Fig. 426 Fig. 427

Fig. 427 el cuerpo del molino;
Fig. 428 el techo;
Fig. 429 las aspas.

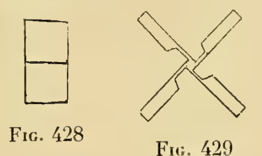


Fig. 428 Fig. 429

El eje puede ser un pedazo de cartoncillo enrollado en forma de cilindro pequeño, ó un pedazo de madera.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA?[1]

V

Aludamos ahora, brevemente, á los pocos hechos y circunstancias relativas á la flora y á la fauna actual del hemisferio norte, á los restos de su pasado y á su situación presente, que están completamente de acuerdo con las ideas aquí expresadas y en total contradicción con cualquiera otra causa de dispersión, emigración ó distribución sobre la superficie de la Tierra.

Son innumerables las pruebas de que hubo una vida tropical, así para los animales como para las plantas, en la zona templada y en los límites, cuando menos, de las regiones árticas. Basta mencionar los restos que del elefante peludo, del rinoceronte, del mammouth, del plátano, de la palma y de la magnolia, se han encontrado en las regiones de las nieves perpétuas. Es cierto que se dice que los restos de elefantes pertenecen á la época posterciaria, lo cual es probable; pero ¿ha de deducirse de ésto que ellos ó sus antepasados abandonaron un clima tropical cualquiera para dirigirse á las nieves y á los hielos donde perecieron? Es mucho más probable que un clima nocivo cuyas desventajas fueron aumentando, como sucedió en el período glacial, los hayan exterminado allí donde se encontraron sus restos.

Se ha querido probar con algunas teorías que esos restos fueron acarreados y depositados en ese lugar; en unas segundas se invoca la desviación del eje terrestre; finalmente, en otras se asegura que hubo levantamientos, sumersiones y corrientes marinas distintas á las actuales, que produjeron condiciones de habitabilidad en un tiempo dado. Si durante el proceso del enfriamiento terrestre, los mares y tierras del polo estuvieron, en alguna época, tan calientes como era necesario para mantener la vida tropical ó cualquier otro género de vida, parece supérfluo, aún decirlo solamente, dados los descubrimientos que de los restos de semejante existencia se han hecho en nuestros días; parece supérfluo, digo, suponer levantamientos y sumersiones que apartaran de su curso á inmensas y tórridas corrientes marinas y las difundieran para que vivificasen en períodos posteriores y más fríos, lo que ya estaba vivificado con mucha anterioridad y según el orden natural de las cosas.

Pero es un hecho visible que cualquiera que sea el medio imaginado para conservar el calor en las regiones árticas, se le ha supuesto siempre como una condición que explique el fenómeno, en tanto que el fenómeno mismo permanecía en la condición supuesta, y ni la condición ni el fenómeno han sido necesarios en ningún tiempo para explicar si este globo pasó realmente por todos los grados de una baja temperatura, desde masa hirviente hasta su situación actual; por lo tanto, es perfectamente justo suponer que estas formas tropicales vivieron en los climas árticos cuando éstos les fueron propicios y que murieron allí donde se han encontrado sus restos; con mayor razón todavía, puesto que no se ha descubierto nada que pruebe lo contrario y sí mucho que corrobore con entera evidencia la conclusión á que hemos llegado.

Así mismo, es un hecho perfectamente bien establecido que los elefantes siberianos tenían la piel cubierta con pelos extremadamente largos y abundantes y de una gruesa capa lanosa que le servía de abrigo. No es menos exacto que continuaron viviendo en las regiones árticas hasta el principio del primer período glacial (el comienzo de la época cuaternaria) ó edad del hombre, y que fueron exterminados por el frío. ¿Será cierto que los antepasados de estos elefantes peludos emigraron á las regiones árticas? Si ésto fué así, venían de climas más cálidos, pues todos los demás climas son y han sido siempre más cálidos; debían proceder de antepasados sin vello, pues todos los demás elefantes carecen de él y aún ellos mismos han de haber llegado desnudos; debieron, también, venir de tierras donde los alimentos eran mejores y más abundantes que en las regiones polares, pues no habrían sido más escasos en cualquier otro lugar situado al S. de las tierras árticas y en que habitaran elefantes. ¿Sería posible que animales que no tenían enemigos ni seres que les fueran superiores desde el punto de vista de la conquista, emigraran de tierras que les eran fa-

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 173 y 197.

vorables y donde el clima no exigía que estuviesen cubiertos, á regiones donde los alimentos no abundaban y en los cuales era preciso una cubierta protectora? Es más racional y está más de acuerdo con las leyes de la vida, suponer que los elefantes del N. permanecieron en la mansión primitiva de los elefantes y que llegaron á adquirir pelo y lana merced á una larga lucha con una temperatura descendente, mientras que los que se dirigieron al S. siguiendo las meridionales líneas isotermas carecieron de pelo porque sus antepasados no los tuvieron y porque ellos mismos no los necesitaban. Si los elefantes peludos y los animales que en la actualidad son del trópico, insinúan ó sugieren por sus restos que en las regiones árticas hubo alguna vez un clima tórrido, los restos de la vida vegetal lo testifican.

«El árbol yace donde cae». Los lechos carboníferos que se han descubierto recientemente en las comarcas del polo, prueban que las plantas carboníferas florecieron allí en abundancia, y al florecer es porque hubo condiciones climatéricas favorables; más aun, los fósiles de estos lechos carboníferos y muchas de las especies de plantas que los componen son idénticos á los de Europa y América, demostrando así no sólo que hubo una temperatura igual para todos, sino que también un parentesco y un origen comunes.

Estas mismas plantas, los helechos arborescentes y los licopodios, por ejemplo, tornados en raquíticos y pequeños por el frío de nuestros actuales trópicos, que son, no obstante, los únicos lugares en que se les encuentra con el tamaño de unos cuantos piés y sin exceder de la estatura de un hombre, florecieron en los remotos y ardientes climas del N. alcanzando las proporciones de 50 á 75 piés de altura.

¿No es verdad que los restos de estas plantas encontrados en los yacimientos árticos y en los de ambos continentes, nos dicen que en todo el hemisferio N. irradió en alguna época un clima uniforme que ellos siguieron con toda exactitud? ¿No atestiguan también que el clima del polo fué en otro tiempo benéfico para ellos, que en otro lo fué la temperatura del N. y que en un tercero más posterior el de la zona tórrida, en cuyas partes más ardientes brotan aun sus formas empobrecidas?

El simple hecho de que las formaciones carboníferas á través de estos resíduos de vida, están á nuestra vista en los trópicos y yacen bajo las montañas de nieve de los polos, es en mi concepto evidencia de muchas cosas y prueba positiva de dos: 1ª que, á no ser que esta formación concluyera donde comenzó, lo que parece ser el colmo del absurdo, comenzó donde primero concluyó, según acontecen los hechos, y que esta localidad estuvo, sin disputa, en las regiones árticas; 2ª que como á estas plantas se las ha encontrado ahora en los trópicos y vivieron alguna vez en las comarcas polares, se deduce, salvo el caso de que su origen estuviese en las comarcas ya dichas, que tuvieron que retroceder, viajando á través de los territorios comprendidos entre el trópico y los polos; y que para el caso, debe haberse también movido con ellos un clima cálido que les fuera benéfico, ó que en la época de su movimiento hacia el N. el clima de los polos debió ser más caliente que el de los trópicos para que lo aprovecharan, lo cual supone una serie de fenómenos desusados y dos improbabilidades para lo que es absolutamente facil de resolver según el orden natural de las cosas y sin que haya necesidad de recurrir á otros medios.

Parecen, pues, inevitables, una de estas dos conclusiones, á juzgar por los casos en que se han encontrado restos de formas idénticas en localidades distantes unas de otras: ó uno de los dos se dirigió de la primera localidad á la segunda, ó ambos tuvieron antepasados comunes que vivieron en algún otro lugar. En ambos casos las especies han de haber viajado tan lejos, al menos, como lo indican las distancias que hay entre los lugares donde se han encontrado los restos, y si tuvieron antepados comunes que habitaron en un lugar cualquiera, excepto la línea recta que comprende el espacio situado entre los dos lugares donde los restos se han hallado, la distancia agregada de sus viajes tiene que ser mayor.

Aplíquese este principio al caso de los diversos restos de plantas de la misma especie encontrados en los yacimientos de

carbón de la región ártica y en los de Pennsylvania y se deducirá, primero, que la distancia total entre estos yacimientos tan separados uno de otro, según puede comprenderse á primera vista, ha sido atravesada, en el sentido de tribu, por muchas especies; segundo, si las plantas de Pennsylvania no vinieron de las comarcas polares, entonces las plantas árticas tienen que haber salido de Pennsylvania, ó de alguna otra localidad más cálida que aquéllas (pues todas las demás, excepto las antárticas, son y han sido siempre más cálidas), para habitar un territorio cuyo clima fué en un período previo, favorable para ellas; pero que en la época de su llegada era ya demasiado frío, á no ser que el calor de la Tierra se debiera en aquellas épocas remotas á medios radicalmente distintos de los actuales y que las regiones polares y el anillo ecuatorial tuvieran el mismo clima. Afirmar tales proposiciones es dar al mismo tiempo material para la mejor refutación.

La conclusión más razonable que puede presentarse de estos hechos es esta: todas las plantas cuyos restos se han encontrado en los yacimientos árticos vivieron en esas latitudes cuando el clima fué apropiado y como no hubo obstáculos, ni los ha habido nunca para una emigración al S., todas las especies semejantes que se han encontrado en los lechos carboníferos de Europa y América, vinieron genéricamente de la misma localidad N. y de los mismos antepasados; pero como la región ártica es ahora demasiado fría para esas plantas y el trópico no, parece tan exacto, como la generalidad de las deducciones geológicas, concluir que el clima propicio vino con ellas y mejor aun que las plantas vinieron con el clima.

Por otra parte, lo que es cierto para el camino de estas plantas tiene que serlo para todas las que vivían en las mismas condiciones, y como los animales se mueven siempre junto con ellas y las siguen puesto que las alimentan, es innegable que toda la flora y la fauna del hemisferio N. verificó un vasto movimiento meridional, desde el polo hasta los continentes oriental y occidental, durante la emigración de las plantas carboníferas, de la misma manera que lo verificaron estas plantas; finalmente, lo que es cierto para la emigración de las plantas y la de los animales en esa edad bajo leyes, causas y condiciones uniformes, debe serlo también para las emigraciones de todas las edades.

G. Hilton Scribner.

(Continuará.)

PROYECCIONES ESTEREOSCOPICAS

M. Davanne presentó en la Sociedad de estímulo *(Société d'encouragement)*, un trabajo acerca de las proyecciones estereoscópicas por medio de vidrios de colores complementarios, por M. Molteni (arreglo de d'Almeida). En el mes de Abril último el Sr. Dr. Scholbeuf hizo experiencias en Amberes, sobre las proyecciones de pruebas estereoscópicas, recordando que un físico alemán, Rollman, había descrito en 1853 una experiencia del mismo género en los Anales de Poggendorf; después, d'Almeida, profesor de Física, realizó proyecciones estereoscópicas ante los concurrentes á sus cursos en las condiciones siguientes que M. Molteni se ha servido repetir con la mayor amabilidad.

Para aislar las dos imágenes confusas que un aparato doble de proyección envía sobre la pantalla, se utilizan las propiedades de los vidrios de colores complementarios de manera que no se vea con cada uno de los ojos sino la imagen que le corresponde.

En el paso de los rayos luminosos que van á formar estas dos imágenes sobre la pantalla, se interpone un vidrio verde para una, y para la otra uno rojo; las vistas coloreadas aparecen de un modo confuso todavía; pero si se las mira con anteojos armados de los mismos vidrios y teniendo cuidado de hacer que correspondan los colores de los vidrios de los anteojos con los colores de las imágenes y no alternándolos, se tendrá inmediatamente la sensación del relieve. En efecto, nulificando el vidrio rojo el color verde, sólo deja llegar al otro ojo la imagen colorida en verde y estas dos vistas de colores complementarios, superponiéndose en el acto de la visión, producen una imagen úni-

ca de tinte neutro con su efecto de relieve.

Si se invierten los anteojos transportando los colores, cada ojo percibe la imagen destinada al otro y en lugar del efecto estereoscópico se obtiene el efecto pseudoscópico que traspone los planos y hace que los últimos vengan á desplomarse sobre los primeros. M. Davanne añade que este método de proyecciones estereoscópicas no debe ser el único y que el recordarlo provocará, sin duda, otras comunicaciones sobre este asunto.

(*Cosmos*, XVIII, 1890, 56.)

...... Uno de los anatómicos más grandes que ha existido, Swammerdam, al emplear la metamórfosis como base de la clasificación de los insectos, comprendió entre éstos á un animal vertebrado, la rana, en atención á que antes de llegar á su último estado, pasa por el de renacuajo. Si pudo cometerse un error tan craso, júzguese en cuántos se podrá incurrir al comparar, entre sí, animales de una misma rama.

Th. Lacordaire.

LA CIENCIA DIVERTIDA

EL ALACRAN DE ALCANFOR

Colocad en la superficie del agua contenida en una cubeta, pedazos de alcanfor de diferentes tamaños, de manera que reproduzcan la forma de cualquier animal, por ejemplo, la de un alacrán. Al cabo de cierto tiempo el alacrán comienza á moverse en el líquido y lo veis agitar sus patas como si quisiera nadar, y replegar convulsivamente la cola.

Esta divertida experiencia es muy sencilla y poco costosa, puesto que el alcanfor se encuentra en todas las casas, y á pesar de esta aparente sencillez vais á ver que puede ser para nosotros, objeto de algunas observaciones interesantes.

1ª Nuestro alacrán náda sobre el agua, pero casi sumergido, lo cual nos prueba que la *densidad* del alcanfor es menor que la del agua, pero que se le aproxima mucho; en efecto, esta densidad es 0.995 tomando la del agua por unidad.

2ª El animal no se funde en el líquido, lo que nos indica que el alcanfor es insoluble en el agua. Si lo hubiéramos puesto en alcohol, habriamos comprobado, por el contrario, que el alcohol disuelve el alcanfor.

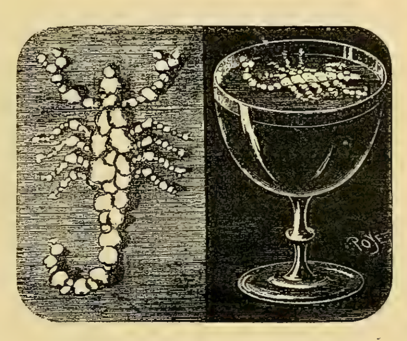


Fig. 430

3ª Los diversos pedazos que forman nuestro alacrán permanecen yuxtapuestos en el lugar en que los colocamos y parecen estar pegados los unos á los otros; es que están unidos entre sí, por la fuerza conocida con el nombre de *cohesión.*

4ª En fin, si el alacrán ejecuta en el agua los movimientos tan curiosos de que acabamos de hablar, se debe á la conocida propiedad del alcanfor de desalojarse en la superficie del agua en que flota. Sabemos, en efecto, que un pedacito de alcanfor colocado en un vaso de agua posee, al cabo de algunos instantes, movimientos de traslación y rotación sobre sí mismo, debidos según unos, al rechazo producido por un desprendimiento de vapores, y según otros, á una fuerza misteriosa llamada *tensión superficial* y que reside en la superficie de los líquidos.

***

EL TITERE EN EL ESPEJO

He aquí un juego que no requiere preparativos y que está al alcance de todo el mundo.

Colocaos como lo indica el dibujo, al lado de un ropero que tenga espejo, de tal manera que la mitad de vuestro cuerpo que-

de oculta y la otra mitad sobresalga hacia adelante del ropero. La persona colocada á vuestro frente, á cierta distancia, parecera que os ve por completo, puesto que la mitad visible de vuestro cuerpo se refleja en el espejo, produciendo la ilusión del cuerpo entero.

Si levantais ahora el brazo visible, el espectador verá levantarse en el espejo otro brazo simétrico al primero, dándoos la apariencia de tener los dos brazos levantados (en el aire), lo cual nada tiene de extraordinario, puesto que no es dificil levantar ambos brazos á la vez; pero no será lo mismo si levantáis la pierna que está delante del espejo, porque entonces éste nos dará la imagen de una segunda pierna que se levanta al mismo tiempo, de modo que presentando vuestro cuerpo la apariencia de haber abandonado su punto de apoyo, ofreceréis la imagen de una persona que levanta las dos

Fig. 431

piernas al mismo tiempo, como un títere al cual se tira de un hilo.

*
* *

LA MONEDA ASPIRADA

Es sabido que cuando vemos un objeto sumergido en el agua, aparece á causa del fenómeno de la refracción, más arriba de la posición que realmente ocupa. Por eso es

Fig. 432

por lo que parece quebrado un bastón introducido en el agua.

He aquí una experiencia basada en este principio.

Poned una moneda en el fondo de una vasija llena de agua y rogadle á alguno que se baje hasta que su ojo, el borde de la vasija y el punto del contorno de la moneda, que está de un lado, se encuentren en la misma línea. En este momento no ve ya la moneda misma, sino una imagen suya creada por la refraccion. No dejando que la persona que ve la moneda, se mueva de su posición, anunciadle que vais á hacer desaparecer la moneda, aspirándola. Os basta para eso extraer el líquido de la vasija aspirándolo con un tubo ó con una jeringa.

Una vez quitado el líquido, la persona no verá ya la moneda, porque se la oculta la pared de la vasija. Volved á poner el líquido y la moneda reaparecerá inmediatamente.

Tom Tit.

Gracias á Jenner sabemos que la vacuna detiene los estragos de la viruela; pero en este caso no es mejor nuestra situación que la de una banda de cautivos que hubiera descubierto el medio de mutilarse á fin de perder su valer ante sus enemigos.—Balfour Stewart.

F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

ANTIGÜEDADES MEXICANAS

(MUSEO NACIONAL)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I — Tacubaya, D. F., 15 de Agosto de 1892 — Núm. 16

¿QUÉ DÍA ES.....? [1]

En una reunión oí hacer esta pregunta:

—¿Qué día fué el 16 de Septiembre de 1810? ¿Lunes, martes......?

—Fué un domingo, respondió un joven.

Poco tiempo después se quiso saber en qué día había dado Hidalgo *la batalla del Monte de las Cruces*, que fué librada el 29 de Octubre del mismo año, y el mismo joven contestó con presteza: fué un lúnes.

—Pero este joven, dijo una vieja de la reunión, es un verdadero calendario del año de 1810.

—Mejor diga vd., replicó el joven, que soy un calendario perpétuo de todos los años pasados y futuros de la era cristiana. Empleo un procedimiento muy sencillo que voy á enseñar á ustedes, y luego que lo hayan aprendido serán tan sabios como yo.

* * *

Cada año está representado por un número que llamaré *número anual*, los meses por un *número mensual*, los días por un *número diario*. Después diré cómo se retienen en la memoria estos tres datos. Pondré primero un ejemplo.

¿En qué día caerá el 18 de Julio de 1893, *aniversario de la muerte de Juárez*?

El *número anual* de 1893 es 6.

El *número mensual* de Julio es 6.

A estos dos números se añade el día del mes, 18.

$$6+6+18=30$$

La suma es 30. Se busca el resíduo de la división por 7 de esta suma. En 30 hay 4 veces 7 y quedan 2. El 2 es el número diario que corresponde al martes. *El 18 de Julio de 1893 será un martes.*

Se adivina cuál es la regla y la formularé después. Aprenderemos primero á retener las tres especies de números.

Los *números diarios* son los siguientes que no se pueden olvidar:

Domingo	0
Lunes	1
Martes	2
Miércoles	3
Jueves	4
Viernes	5
Sábado	6

Los *números anuales* son los mismos y se suceden en el mismo orden; basta por consiguiente retener el que corresponde á un año determinado. Pero debe advertirse que á los años bisiestos les corresponden dos números; el primero sirve hasta el 29 de Febrero inclusive; el segundo se emplea después hasta el fin del año. El cuadro siguiente nos lo hará comprender:

1883		0
1884	del 1º de Enero al 29 de Febrero	1
	del 1º de Marzo al 31 de Diciembre	2
1885		3
1886		4
1887		5
1888	del 1º de Enero al 29 de Febrero	6
	del 1º de Marzo al 31 de Diciembre	0
1889		1
1890		2
1891		3
1892	del 1º de Enero al 29 de Febrero	4
	del 1º de Marzo al 31 de Diciembre	5
1893		6

Los *números mensuales* se encuentran en el cuadro siguiente:

1 Este artículo ha sido escrito con vista de otro, publicado en francés por M. Jules Perroux, en el que plantea y resuelve bajo otra forma los problemas contenidos en el presente artículo.

Enero	0	Mayo	1	Septiembre	5
Febrero	3	Junio	4	Octubre	0
Marzo	3	Julio	6	Noviembre	3
Abril	6	Agosto	2	Diciembre	5

A primera vista parece difícil conservar en la memoria estos números, pero se puede retener por un procedimiento mnemotécnico [1] ó encontrarlos matemáticamente.

Para el procedimiento matemático debe tenerse presente la siguiente observación:

Cada número es igual al resíduo que se obtiene dividiendo por 7 la suma de los días del mes anterior y del número de este mes.

Así Enero tiene 31 días: el *número mensual* es 0,

$$31+0=31$$

el resíduo de la división de 31 por 7 es 3, *número mensual de Febrero.*

Febrero tiene 28 días: el *número mensual* es 3,

$$28+3=31$$

el resíduo de la división de 31 por 7 es 3, *número mensual de Marzo.*

Noviembre tiene 30 días: el *número mensual* es 3,

$$30+3=33$$

el resíduo de la división de 33 por 7 es 5, *número mensual de Diciembre.*

Ahora sí ya se puede enunciar la regla que se había prometido.

Se suma el día del mes, el número mensual y el número anual; el resíduo que se obtiene, dividiendo por 7 la suma encontrada, es el número diario.

Terminaré esta primera parte con dos ejemplos:

¿Que día será el 1º de Enero de 1901, ó sea el primer día del siglo XX?

Día del mes	1
Número mensual	0
Número anual	1
Suma	2

Esta cifra representa un *martes.*

¿En qué día cae el centenario del *Grito de Dolores?* (15 de Septiembre de 1910)

Día del mes	15
Número mensual	5
Número anual	5
Suma	25
Resíduo	4

El 15 de Septiembre de 1910 será un *juéves.*

Con este método puede proponerse otra investigación. Sucede que al tiempo de fechar una carta no se acuerda uno del día del mes y sí del de la semana. Por ejemplo, sé que hoy es sábado, pero no me acuerdo á *cuántos estamos.* Es el mes de Octubre y me acuerdo que ya paso el día 15. Por el método expuesto averiguo que el 15 fué un *domingo*, y diré mentalmente: domingo 15, lunes 16, martes 17, miércoles 18, jueves 19, viernes 20, *sábado* 21.

Una hermosa joven que contaba cinco lustros interrumpió al adivinador de fechas, y con voz melíflua y asomando el rubor á su semblante, le preguntó si podría decirle cuántos viérnes 13 tuvo el año de 1889.

El joven adivinador le contestó que á título de curiosidad podría resolverse con su método ese problema; pero que siendo necesario plantear y resolver una ecuación muy complicada, se abstenía de exponer la aplicación; y después de trazar unos cuantos números y letras en una hoja, le dijo á la joven que en 1889 cayeron en *viernes* el 13 de Septiembre y de Diciembre.

Alguien que estaba á mi lado me hizo saber que imploraba por la intercesión de San Francisco de Paula, un *novio* que la llevara al altar; que una beata le había hecho creer que el *Mínimo de Dios querido* sólo concedía á sus devotos esta gracia en los años que tenían *tres viernes 13* y que lo que trataba de averiguar era si habría algún año próximo que tuviera esta condición.

Luego que supe la causa de la aflicción de la joven, me apresuré á preguntarle al adivinador si podría darme una fórmula con la que, generalizando el problema, pudiera averiguarse en qué años habría viernes *13.*

El joven escribió la siguiente ecuación:

$$13+x+y=\text{mult. }7+5$$
$$6+x+y=\text{mult. }7+5$$
$$x+y=\text{mult. }7-1$$
$$x+y=\text{mult. }7+6$$

1 Véase *El Calendario Perpétuo y la Mnemotecnia.* «Cosmos», p. 209.

Esta ecuación nos da á conocer, añadió el joven que los *números anual y mensal* deben sumar 6.

Si el número anual es:	El número mensual será:
0	6=Abril, Julio.
1	5=Septiembre, Diciembre.
2	4=Junio.
3	3=Febrero, Marzo, Noviembre.
4	2=Agosto.
5	1=Mayo.
6	0=Enero, Octubre.

En un año común ó no bisiesto, el mínimum de viernes 13 es *uno*, el máximum es 3.

Luego que la joven devota de San Francisco oyó esta última palabra, con ansiedad mal contenida preguntó: ¿qué año tiene tres viernes 13? El adivinador, sin comprender la intención de la pregunta, contestó friamente: *el año de 1891*. La joven exhaló hondo suspiro.

—Y la tabla anterior ¿sirve para todos los años? le pregunté al *joven-calendario*.

—No señor, para los bisiestos se hace uso de una tabla que se obtiene borrando después del *primer* número anual los meses posteriores á Febrero, y, al frente del segundo, los meses anteriores á Marzo.

—Hela aquí:

Y escribió la tabla siguiente:

	0, 1	Septiembre, Diciembre.
(1884)	1, 2	Junio.
	2, 3	Marzo, Noviembre.
	3, 4	Marzo, Noviembre, Agosto.
	4, 5	Mayo.
	5, 6	Octubre.
(1888)	6, 0	Enero, Abril, Julio.

Por último, debo advertir que el ciclo completo de los calendarios es de 28 años.

Transcurrido este número de años, los números anuales se suceden como antes, tanto en los años bisiestos como en los comunes:

1er. año	0	16º "	4, 5
2º "	1	17º "	6
3er. "	2	18º "	0
4º "	3, 4	19º "	1
5º "	5	20º "	2, 3
6º "	6	21º "	4
7º "	0	22º "	5
8º "	1, 2	23º "	6
9º "	3	24º "	0, 1
10º "	4	25º "	2
11º "	5	26º "	3
12º "	6, 0	27º "	4
13º "	1	28º "	5, 6
14º "	2	29º "	0
15º "	3		

Esta observación puede servir para encontrar rápidamente el número correspondiente á un año lejano. Así, el año 1860, tenía, como 1888 por número anual 6 y 0.

Mas no se crea por ésto que el número anual de 1916 (1888+28) será también 6 y 0, porque el año 1900 no será bisiesto sino en Rusia, si esta nación sigue repugnando la reforma gregoriana.

Cecilio A. Robelo.
(Correspondiente de la Academia Española.)

LAS IMAGENES EN LA EDUCACION

La imagen en sus diversas formas de estampa, de grabado ó cuadro, se ha utilizado con frecuencia y con mucho fruto en la educación.

Nos ofrece desde luego un medio de enseñar al niño á examinar, á analizar lo que tiene frente á sus ojos. Se le muestra, por ejemplo, una imagen que representa una acción sencilla, apropiada á su desarrollo intelectual y capaz de interesarlo, una escena del mundo infantil, y se le invita luego á describirla. *Lo que se ve en una imagen:* así se designa este ejercicio, del que se saca un partido excelente para enseñar al niño á darse cuenta de sus impresiones y á ex-

presarlas. Aquí, como en todo, importa no olvidar nuestro objeto, ni desentendernos de los límites de la capacidad intelectual del niño; es preciso no pedirle que vea sino lo que puede ver, no exigirle más finura ni más penetración que las propias de su edad, pues tanto equivaldría á querer que nos hiciera la crítica de una obra literaria.

Las imágenes pueden utilizarse también como procedimiento de enseñanza en la juventud; son á modo de descripciones ó relatos á la vista. Así es como pueden enseñarse los principales hechos históricos, los rasgos importantes de la vida de los hombres célebres, por la representación de esos hechos ó de esos rasgos, acompañados de una explicación sumaria. Igualmente se procederá para dar á conocer los principales detalles de la fabricación de las cosas usuales, los procedimientos de algunos oficios. Estas representaciones explicadas cautivan al niño mejor que las descripciones; y éste retiene también más fácilmente lo que ha visto que lo que ha oído. Mas tarde, bajo la forma de *ilustraciones* en los libros, y de *proyecciones* en las clases orales, viene la imagen como un complemento util y agradable de la enseñanza en general. Impresionar al espíritu por dos sentidos, es impresionarlo dos veces y fortificar mútuamente las impresiones; y comprendemos más fácilmente y retenemos mejor lo que hemos adquirido por la acción combinada de aquellos dos sentidos que más particularmente sirven al espíritu. Agreguemos que la imagen, por ser agradable, determina una atención más sostenida,

Por medio de las imágenes se llega á despertar el sentimiento de lo bello. Desde luego, sirviéndonos para decorar las paredes de la escuela, de composiciones artísticas, de gusto puro y ejecución correcta: ésto constituye el museo escolar. Digamos de paso que sería de desear que tales museos se fundasen en todas las localidades pequeñas y particularmente en aquellas que están lejos de los grandes centros. Estos museos no son costosos; podrían hacerse los gastos por un bienhechor de la comunidad; el local podría ser una sala del Ayuntamiento. En ésto hay, así lo creemos nosotros, un medio de levantar el gusto y de hacer conocer á las masas algunas de nuestras obras maestras. Pero más bien que el ornamento de la escuela y la elección de modelos, la enseñanza del dibujo es la que está llamada á formar el gusto de los niños. Sus ojos se acostumbrarán á la pureza de las formas así como en la enseñanza musical su oído se acostumbrará á la afinación de los sonidos. Al cabo de cierto tiempo, experimentarán por los dibujos de mal gusto ó mediocres, la impresión desagradable ó aún penosa que resiente el músico por los sonidos falsos ó discordantes.

No se limitan á ésto las aplicaciones de las imágenes. Ejercen en el niño un efecto moral, una influencia análoga á una sugestión. Todos recordamos las impresiones, recibidas en la infancia que nos han ocasionado los cuadros suspendidos en los muros de la casa paterna, y de los cuales conservamos un recuerdo no menos vivo que persistente, análogo á los que nos han dejado las primeras lecturas. Más tarde, no nos cuidamos de haber sentido tales emociones; pero no por eso ha dejado de producirse el efecto, ni la vista de esos cuadros ha dejado de contribuir á nuestra educación. Es pues profundamente sensible mirar el perfecto descuido que ponen algunos padres, respecto á los asuntos de los cuadros con que adornan sus moradas. El mérito artístico ó la moda deciden de la elección, y en tanto que no dejarían en manos de sus hijos libros que el gusto y la decencia condenan, no obstante su valor literario, no temen exponer á sus miradas escenas que se les debe ocultar.

La representación de una escena produce casi el mismo efecto que la acción misma. Algunas veces la impresión es más fuerte que una narración, porque la imaginación de los niños es tan fecunda y tan viva, que fácilmente anima la inmovilidad y el silencio de los personajes. Para los niños todo cobra vida y animación; aún miran lo que no está representado, y al mismo tiempo conciben el prólogo y el desenlace. Las figuras hablan y accionan: el cuadro vive. El cuadro está siempre expuesto á sus miradas; es un libro que nunca se cierra y se lee sin cesar.

A cada mirada, renace la impresión, pues la saciedad no se produce, gracias á las contínuas intermitencias.

Las imágenes nos permiten, pues, dar una enseñanza moral; podemos hacer de ellas una escuela de inspiraciones honradas y de buenas resoluciones, una especie de colección de *trozos escogidos* de moral, un curso de moral práctica. Y ésto sin perjuicio de las otras ventajas y aplicaciones que ofrecen. Quizá se ha pensado en esta aplicación de las imágenes, pero se ha hecho sin método y casi por instinto, lo que no ha permitido obtener todo el provecho posible. La Historia suministrará fácilmente asuntos propios para despertar en el espíritu del niño, sentimientos delicados, impulsos generosos, tendencias valerosas; en una palabra, todas las cualidades ó virtudes que constituyen un título de gloria en la especie humana. Hecha la elección, hay que establecer el orden segun el cual deben sucederse los cuadros y el modo de utilizarlos.

Además de esta enseñanza general, aplicable indistintamente á todos los alumnos, cualesquiera que sean sus defectos, hay otra destinada á un pequeño número de niños, de defectos graves ó inveterados. Es como una especie de tratamiento moral, como una sugestión por medio de la imagen. Tomemos ejemplos: presentamos á la vista de un niño perezoso escenas que representen el trabajo, ó las consecuencias de la pereza, imágenes en que se haya representado á un hombre enérgico, en lucha con las dificultades de la vida; pero triunfando de ellas con su trabajo; ó un hombre de condición humilde que se ha elevado por su mérito y sus esfuerzos; un episodio de La Ramée, mostrándole cuando, devorado por la sed de saber, estudiaba por las noches á la luz de una lámpara humeante, después de haber cumplido sus deberes de sirviente; otro de la vida de Lincoln, que fué sucesivamente obrero, abogado, diputado, presidente de la República de los Estados Unidos, y que, después de haber impedido la división de su país, dió libertad á cuatro millones de esclavos. La infancia del general Drouot proporcionará asuntos análogos: hijo de un honrado panadero de Nancy, y soldado pundonoroso y valiente; como se sabe, se hizo notable por su aplicación al trabajo.—Exponemos á la vista de un niño cobarde, tímido, irresoluto, escenas que representan rasgos de audacia, de valor, de firmeza, actos heróicos: D'Assas que grita al sucumbir «¡A mí, Auvernia!»; Viala que da hachazos al cable que retiene los pontones realistas y muere acribillado de balas; Juan Bart, próximo á hacer volar el navío inglés en que estaba prisionero por sorpresa. Al niño orgulloso, vano, pretensioso, convendría presentarle episodios de la vida de Turenne, cuando el ilustre soldado daba á un niño el consejo de no acercarse demasiado á los caballos ó á Catinat dando una lección de cortesía á un joven fatuo que le había dirigido la palabra de una manera descomedida y sin quitarse el sombrero.

La imagen provocará en el alma del niño un estado en armonía con la escena representada. Al principio muy debil, la impresión se hará más viva; á cada mirada, habrá una acumulación de impresiones, seguidas, continuadas, como los golpes de un martillo sobre un clavo.

Y no sólo se produce ésto; esa disposición del espíritu repercute en el cuerpo, que la manifiesta á su turno por actitudes y gestos. La concordancia es completa; al mismo tiempo, el cuerpo obra sobre el espíritu y le fortifica. Un ejemplo nos permitirá hacernos comprender mejor: supongamos que asistimos á una ceremonia religiosa, y al leer los textos sagrados arrodillándonos, respirando el incienso, escuchando los himnos y las notas del órgano, experimentamos una impresión del conjunto muy propia para despertar en nosotros el sentimiento religioso ó fortificarlo si ya existe.

Por el contrario, el sentimiento religioso, si existe en nostros, nos predispone á tomar la actitud y hacer los movimientos de la persona que reza; es decir, á ponernos de rodillas, á juntar las manos, á orar mentalmente. Es una serie de acciones y de reacciones análogas á aquellas por las que las diversas partes de un mismo mecanismo, se equilibran mútuamente y aseguran su estabilidad.

Con razón decia Pascal: «Primero reza,

la fé vendrá después». Los sacerdotes exigen de sus fieles las prácticas religiosas, y desconfían de una fé que no se afirma con actos; saben que los actos de piedad son el principio de la fé y que el espíritu seguirá al cuerpo. Asimismo, si alguien no tiene desarrollado su sentido moral, y se le hace cumplir actos de bondad, de abnegación y de desinterés, se le habituará á practicar estos actos, y á su turno, el hábito del bien despertará en su espíritu el deseo de hacer el bien, el gusto y el amor del bien; á fuerza de hacerle practicar la virtud, lo habréis hecho virtuoso. Sugestionad al niño con las imágenes, haced que tenga el deseo de imitar las buenas acciones representadas, y así, imitando al niño que trabaja, se hará laborioso; esforzándose en llevar á cabo actos de valor, se hará valiente. Es un procedimiento análogo á aquel por el cual se enseñaría una ciencia, comenzando por la práctica y acabando por la teoria.

FÉLIX HÉMENT.

Revue Scientifique, 1890. t. XLVI, pp. 51-53.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

CUARTA SERIE

NUDOS Y TRENZAS

Primera parte: nudos

Presilla

La palabra *presilla,* en el sentido que aquí le damos, designa una cuerda replegada sobre sí

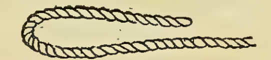


FIG. 433

misma, *sin que los cabos se crucen,* que forma una especie de ojal, Fig. 433.

Hebilla

La *hebilla* es otro repliegue de la cuerda, de

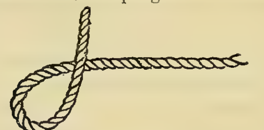


FIG. 434

forma casi circular, en el cual uno de los cabos *está cruzado sobre el otro,* Fig. 434.

Nudo sencillo

El *nudo sencillo* es el más elemental de todos los nudos: es una hebilla cuyos cabos están entrecruzados, Fig. 435.

1º Dóblese la cuerda en hebilla; voltéese una de las puntas al rededor de la otra, con objeto de hacerla pasar por la hebilla.

2º Apriétese, estirando las dos puntas de la cuerda.

FIG. 435

El *nudo sencillo* es, con la *presilla* y la *hebilla,* el principio de todos los nudos. Se usa para impedir que una cuerda se deslice en la mano, para acortar prontamente las correas de un tiro, para hacer que tengan igual longitud las cuerdas de un aparato ó máquina cualesquiera.

Nudo sencillo con presilla

El *nudo sencillo con presilla* es un nudo sencillo en el que uno de los cabos de la cuerda forma *presilla,* Fig. 436.

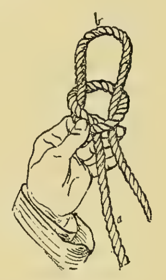


FIG. 436

1º Dóblese la cuerda en *hebilla;* fórmese una *presilla* con el cabo *b* y pásesela por la *hebilla.*

2º Apriétese, estirando el cabo *a* y la *presilla b.*

El *nudo sencillo con presilla* se forma y se desata con la mayor facilidad. Se usa para fijar una cuerda en un objeto. Así es como los carreteros amarran por lo común sus caballos del abarcón. Se puede tirar impunemente del cabo *a;* pero la menor tracción hecha en el cabo *b* basta para deshacer el nudo.

Nudo corredizo de gaza

Este nudo se forma de una gaza por la cual se pasa la extremidad libre de la cuerda.

FIG. 437

[1] Continúa. Véase COSMOS pp. 117 y 231.

1º Hágase un nudo sencillo con presilla (Fig. 436), cójase la punta *b* con la mano derecha; bájesela hacia atrás al rededor del cabo *a* y déjese por dentro en nudo sencillo.

2º Apriétese, estirando con la mano izquierda los cabos *a, b,* y la gaza con la mano derecha, Fig. 437.

El nudo corredizo se emplea para fijar una cuerda á una argolla, para apretar fuertemente un bulto de mercancias, para sujetar las patas de los caballos á los cuales se va á herrar, etc.

Nudo de puerco

Este nudo forma una cabeza ó botón. Sólo difiere del nudo sencillo en que uno de sus cabos pasa dos veces por la *hebilla.*

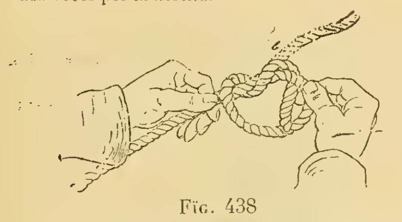


Fig. 438

1º Hágase un nudo sencillo; vuélvase á pasar el cabo *b* por el interior del nudo sencillo, Fig. 438.

2º Estírese vivamente con la mano izquierda el cabo *a,* empujando el nudo con la derecha, Fig. 439.

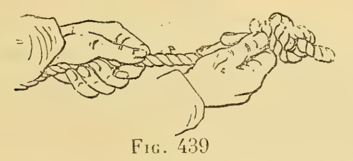


Fig. 439

El *nudo de puerco* impide la desunión de los hilos de la cuerda. Los vaqueros hacen generalmente un nudo de este género en el extremo libre de la cuerda con que conducen á los animales.

Nudo derecho

Este nudo se compone de dos *presillas* absolutamente idénticas, cada una de las cuales abraza los dos cabos de la otra.

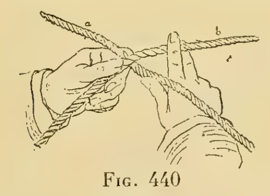


Fig. 440

1º Póngase la cuerda *b* sobre la cuerda *a;* cójase *b* entre los dedos indice y del medio de la mano derecha, Fig, 440.

2º Hágase que *b* ejecute un movimiento en torno de *a* y llévese en seguida *b* sobre *a,* Fig. 441.

3º Por medio del indice de la mano izquierda hágase todavía girar *b* sobre *a,* con objeto de introducirla *en la presilla* formada por *a.*

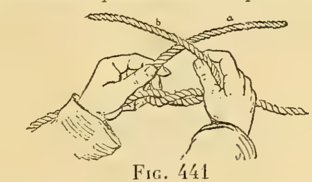


Fig. 441

4º Apriétese estirando fuertemente las dos cuerdas, Fig. 442.

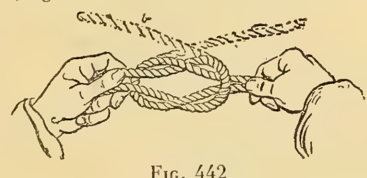


Fig. 442

Otro modo

1º Fórmese una *presilla* con el extremo *b* y pásese por ésta el extremo *a.*

2º Abrácese *con una vuelta* del cabo *a* la *presilla* formada por *b* y vuélvasele en seguida á pasar por la *presilla,* Fig. 443.

3º Apriétese estirando las dos cuerdas, Fig. 442.

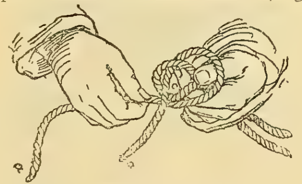


Fig. 443

Es el más seguro de todos los nudos. Los albañiles, los carpinteros, y los constructores de techos lo emplean de preferencia.

El nudo derecho tiene la gran ventaja de poderse desatar fácilmente: basta para ésto empujar la *hebilla* de fuera hacia adentro aproximando vigorosamente las manos.

Nudo derecho con ajuste en cola de vaca

El ajuste en cola de vaca consiste en introducir el extremo libre de cada una de las cuerdas entre los hilos de la otra.

1º Ábranse, por medio de los dedos, ó de una especie de punzón llamado pasador, los hilos de *a.*

2º Introdúzcase en la abertura, el extremo libre de la hebilla.

Fig. 444

3º Hágase lo mismo con la cuerda *b* y apriétese estirando *a* y *b,* Fig. 444.

Cuando se hace un nudo derecho por medio de cuerdas un poco voluminosas, se aumenta su solidez si se forma un ajuste en cola de vaca.

Nudo derecho con presilla

Este nudo, llamado vulgarmente «nudo de corbata», es una especie de nudo derecho en el cual *cada cabo está reemplazado por una presilla.*

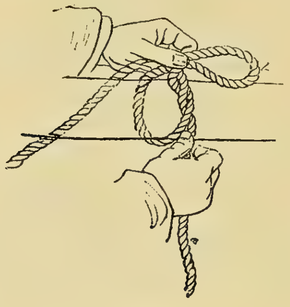


Fig. 445

1º Hágase un nudo sencillo.

Déjese deslizar la mano izquierda y repléguese la cuerda *b* en forma de presilla, Fig. 445.

2º Levántese el cabo *b*, y désele vuelta, de *fuera* hacia *adentro,* al rededor de la presilla *b*.

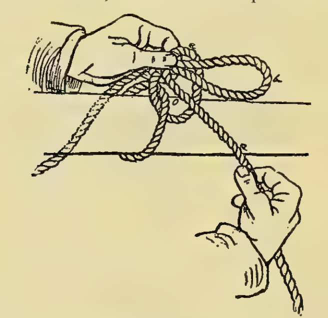


Fig. 446

Empújese vivamente *a* en la gaza *o*, por medio del pulgar de la mano derecha, Fig. 446.

3º Cójase en seguida, con la mano izquierda, la presilla nuevamente formada *a*, y apriétese estirando fuertemente las dos presillas, Fig. 447.

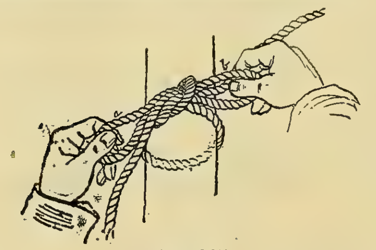


Fig. 447

Este es el nudo por excelencia de tocador: las corbatas, los delantales, los botines, etc., se detienen ó fijan con un nudo de este género.

Nudo de tejedor

Este nudo se compone de una gaza formada por una de las cuerdas que entrelaza á una presilla formada por la otra.

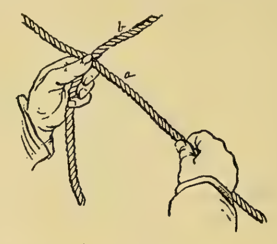


Fig. 448

1º Póngase la cuerda *b* sobre la cuerda *a*, Fig. 448.

2º Levántese *a*, volteándola de adentro á afuera, de tal manera que quede esta cuerda entre los dos extremos libres, Fig. 449.

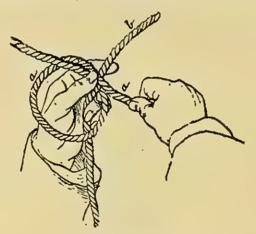


Fig. 449

3º Hágase con *b* una presilla que abrace á la cuerda *a*.

Fig. 450

4º Apriétese estirando fuertemente *a*, mientras que la mano izquierda retiene la presilla *b*, Fig. 450.

Otro modo

1º Fórmese una presilla con el extremo *b* é introdúzcase en ella el extremo *a*.

2º Voltéese este último extremo al rededor de la presilla, para hacer una hebilla que la abrace enteramente.

3º Apriétese estirando los cabos *a* y *b*, Fig. 451.

Este nudo, como lo indica su nombre, sirve muy

particularmente á los tejedores para amarrar los hilos que se rompen. Lo emplean también los en-

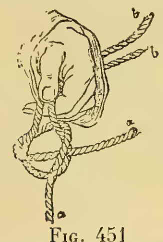


FIG. 451

cuadernadores. Es tan fuerte como el nudo derecho, y al mismo tiempo es menos voluminoso.

Medio nudo

El medio nudo se forma de una hebilla en la cual pasa el extremo libre de la cuerda.

1º Hágase una hebilla que abrace el objeto por amarrar.

2º Métase el extremo *b* en el interior de la hebilla.

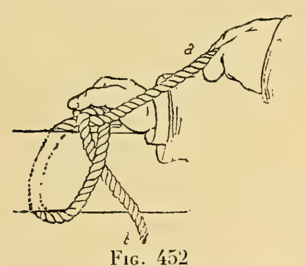


FIG. 452

3º Apriétese, estirando fuertemente *a* y *b*, Fig. 452.

Este nudo, así como todos los que van á seguir, no se hace en la práctica más que con los cables. Sirve para sujetar los objetos de poco peso cuando se van á elevar ó á embarcar. Se emplea también como nudo corredizo.

Nudo completo

Difiere del medio nudo en que los cabos y la hebilla están enlazados dos veces.

1º Hágase un medio nudo.

2º Voltéese el cabo *b* al rededor de *a* y métase una vez más en la hebilla.

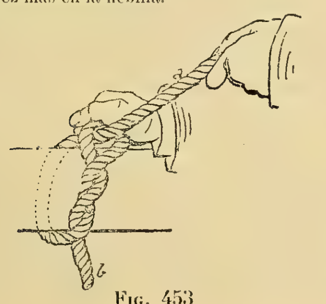


FIG. 453

Apriétese, empujando la gaza con la mano derecha, y poniendo tirante el cable con la mano izquierda, Fig. 453.

El nudo completo se emplea para sujetar los fardos de peso considerable. Igualmente puede servir de nudo corredizo.

Nudo de galera

El nudo de galera es un nudo sencillo con presilla; en ésta se pasa una palanca.

1º Hágase una hebilla, dándole al cabo *a* una longitud suficiente.

2º Voltéese *a* al rededor de *b* para formar una presilla en el interior de la hebilla.

3º Colóquese la palanca entre la hebilla y la presilla *a*.

Apriétese estirando á la vez *a* y *b*, Fig. 454.

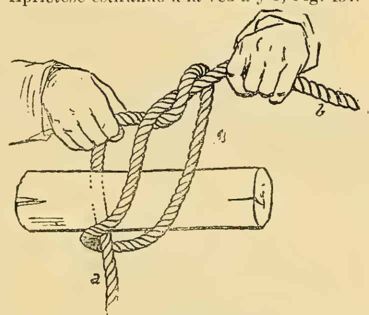


FIG. 454

El nudo de galera sirve para unir el cordaje á una palanca. Se mueve ó se quita con la mayor facilidad tan pronto como cesa la tracción.

Nudo de botero

Este nudo se forma con dos hebillas, puestas una sobre la otra, por las cuales se pasa el objeto donde se quiere fijar el cordaje.

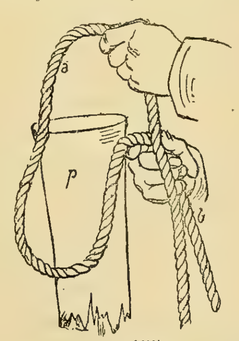


FIG. 455

1º Hágase una hebilla, llevando el cable *a* sobre *b*, Fig. 455.

2º Lácese el madero *p* y apriétese estirando la extremidad *b* (el nudo hecho así, á medias, se desliza fácilmente).

3º Hágase nuevamente con *b* una hebilla; enlácese por segunda vez el madero de modo que los

dos hilos queden colocados interiormente entre las hebillas, Fig. 456.

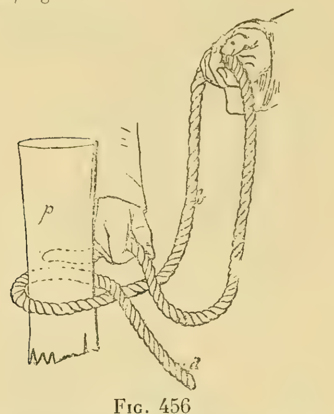


Fig. 456

Manténgase *b* fuertemente: el nudo se aprieta y *cesa de deslizarse* à causa de la tracción del bote, Fig. 457.

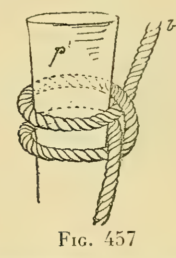


Fig. 457

El nudo de botero sirve para amarrar un bote en la ribera. Su principal ventaja estriba en que no produce una detención súbita.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

EL ÁTOMO ELÉCTRICO

En el último bamquete de la Institución de Ingenieros Electricistas de Londres, el Presidente, Profesor Guillermo Crookes, dijo:

Felizmente, hemos destruido la absurda idea de que la investigación en algún ramo de la ciencia es sólo pérdida de tiempo. Hoy se admite generalmente que la ciencia pura, lejos de las aplicaciones prácticas, beneficia al investigador mismo y enriquece á la vez grandemente á la colectividad. «Él bendice al que da y al que recibe». Entre la temblorosa pierna de la rana sobre la mesa de trabajo de Galvani, y el telégrafo ó el teléfono, existe una filiación directa. Sin la una no podriamos haber tenido el otro.

Sin embargo, sabemos poco respeto al agente de la electricidad; los substancialistas dicen que es una especie de materia; otros lo consideran no como materia, sino como una forma de energía y otros rechazan ambas opiniones. El profesor Lodge lo considera «una forma, ó mejor, un modo de manifestación del eter». El profesor Nikola Tesla se opone á la opinión del profesor Lodge, pero piensa que «nada hay de seguro en llamar electricidad al eter asociado con la materia ó eter confinado. Autores competentes no han podido todavía convenir en si tenemos una electricidad ó dos electricidades opuestas; el único modo de vencer la dificultad consiste en perseverar en la experiencia y la observación: si nunca sabremos lo que es la electricidad, si vida ó materia, si permanece como entidad desconocida, seguramente descubriremos más acerca de sus atributos y de sus funciones.

La luz que el estudio de la electricidad arroja sobre una variedad de fenómenos químicos—comprobados tanto en nuestros pequeños laboratorios como en los vastos laboratorios de la Tierra y el Sol—no puede ser menospreciada. La antigua teoría electro-química de Berzelius se ha vuelto inutil, y una nueva teoría más amplia comienza á aparecer. Los hechos de electrólisis no están de ningún modo averiguados ó coordinados completamente; se inclinan á la gran probabilidad de que la electricidad es atómica, que un átomo eléctrico es una cantidad tan definida como un átomo químico. La atracción eléctrica entre dos átomos químicos, siendo un trillón de veces más grande que la atracción de la gravedad, es probablemente la fuerza con que la química está más en relación.

Se ha calculado que en un solo pié cúbico del éter que llena un espacio, hay encerradas 10,000 toneladas de energía que hasta aquí se han escapado á la observación. Abrir este almacén ilimitado y ponerlo al servicio del hombre, es una tarea que espera á un electricista del porvenir. Las últimas investigaciones dan fundadas esperan-

zas de que este vasto almacén de poder, no es inaccesible; antes de hoy conocíamos sólamente un campo muy estrecho de vibraciones etéreas, desde el extremo rojo por un lado hasta el ultra violeta por el otro, es decir, desde 3 diezmillonésimas de milímetro á 8 diezmillonésimas de milímetro.

Dentro de este campo relativamente limitado de vibraciones etéreas, y el campo igualmente estrecho de vibraciones sonoras, hemos estado hasta aquí limitados á recibir y comunicar todo el saber que poseemos en compañía de los demás seres racionales; si las vibraciones del eter, más lentas que las que nos afectan como luz, pueden no estar constantemente en trabajo en torno de nosotros, hasta estos momentos es cosa que nunca hemos inquirido seriamente. Pero las investigaciones de LODGE en Inglaterra, y de HERTZ en Alemania, nos dan un campo casi infinito de vibraciones etéreas ó rayos eléctricos, desde ondas de una longitud de millares de millas, hasta de unos cuantos piés.

Aquí se nos descubre un universo—nuevo y admirable—que es difícil concebir si es impotente para transmitir y comunicar la inteligencia.

Los experimentadores han reducido la longitud de las ondas de los rayos eléctricos. Con la diminución en tamaño de los aparatos, la longitud de las ondas se hace más pequeña, y si pudiéramos construir botellas de Leyden de dimensiones moleculares, los rayos caerían dentro de los estrechos límites de la visibilidad. No sabemos todavía como podría hacerse funcionar una molécula como botella de Leyden; sin embargo, no es improbable que la luz fosforescente discontinua, emitida por ciertos cuerpos raros, cuando están excitados por una corriente de alta tensión en un gran vacío, es realmente una producción artificial de estos rayos eléctricos, suficientemente pequeños para afectar nuestros órganos visuales. Si tal luz se pudiese producir con mayor facilidad y regularidad, sería mucho más económica que la luz de una llama ó de un arco, pues muy poca energía se gasta en forma de rayos de calor. De esta producción de luz, la naturaleza nos suministra ejemplos con los gusanos luminosos y con las luciérnagas; su luz aunque suficientemente enérgica para que peeda ser vista á distancia, no está acompañada de ningún desprendimiento de calor capaz de ser apreciado por nuestros instrumentos más delicados.

Por medio de corrientes que se alternan con mucha frecuencia, el Prof. NIKOLA TESLA ha logrado pasar por inducción al través del cristal de una lámpara, la energía suficiente para tener un filamento en estado de incandescencia sin el uso de alambres conectadores. Llegó á iluminar un cuarto en condiciones tales, que en cualquier parte podría hacerse una aplicación de su alumbrado, sin necesidad de conectar eléctricamente con nada. Ha producido la condición requerida creando en el cuarto un poderoso campo electrostático que se sucede con mucha rapidez. Suspende dos hojas de metal, cada una conectada con los extremos del anillo; si se lleva un tubo vacío á donde quiera entre estas hojas; ó puesto en cualquier parte, permanece siempre luminoso.

Hasta dónde sea prácticamente provechoso este método de iluminación, solamente las experiencias pueden decidirlo. En todo caso, se ha extendido el conocimiento profundo de las posibilidades de la electricidad estática, y la máquina eléctrica ordinaria cesará de ser considerada como juguete.

Las corrientes alternantes tienen una reputación dudosa, pero se sigue de las investigaciones de TESLA que si la rapidez de la alternación aumenta, no se hacen más peligrosas, sino menos; además, aparece que ahora puede producirse una verdadera llama sin necesidad de la química, una flama que da luz y calor sin consumo de material y sin proceso químico. A este fin requerimos métodos adelantados para producir en exceso frecuentes alternaciones y enormes potenciales. ¿Seremos capaces de obtenerlos dando salida al eter? Si así es, podemos ver con indiferencia el agotamiento de nuestros campos de carbón; resolveremos á un mismo tiempo la cuestión del humo y anularemos todos los yacimientos posibles de carbón.

La electricidad parece destinada á anexarse no sólo el campo entero de la óptica, sino que también probablemete el de la termología.

Los rayos de luz no pasarán al través de una pared, ni de una densa neblina, como lo sabemos perfectamente; pero los rayos eléctricos, cuyas ondas sean de una longitud de uno á dos piés, traspasarán tales medios, que serán transparentes para ellos.

Hay otro hermoso campo para las investigaciones, apenas atacado por los *pioneers*, que espera la exploración; aludo á la acción mutua de la electricidad y la vida. Ningún hombre de ciencia que esté en su cabal sentido, admite la aserción de que «la electricidad es la vida», ni aún podemos aventurarnos á hablar de la vida como una de las variedades ó manifestaciones de la energía. Sin embargo, la electricidad tiene una influencia importante sobre los fenómenos vitales, y á su turno es puesta en acción por el sér viviente, animal ó vegetal. Tenemos peces eléctricos, uno de ellos el prototipo del torpedo del arte militar moderno. Hay la babosa eléctrica que encontramos en los jardines y caminos cerca de Hornsey-rise; hay también una escolopendra eléctrica. En el estudio de tales hechos y relaciones, el electricista científico tiene ante sí un campo infinito de investigación.

Las vibraciones más lentas á que me he referido, revelan la posibilidad incierta de obtener la telegrafía sin alambres, postes, cables, ó de cualquiera otra de nuestras aplicaciones costosas. Es en vano querer hacer una pintura de las maravillas del porvenir; el progreso, como lo observó el Dean Swift puede ser muy rápido para el sufrimiento; para esta generación son suficientes las maravillas que nos asombran.

Scientific American, 1891, LXV, p. 369.

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA?[1]

VI

Hay una gran variedad de opiniones y muchas teorías interesantes para dar cuenta de la similitud de las especies y los géneros en los continentes oriental y occidental. Si, como lo hemos pretendido, hubo una zona en torno del polo y ésta estuvo suficientemente alejada para recibir una influencia mínima del Sol, es decir, la apropiada para las vidas animal y vegetal, necesariamente, merced á la evolución climatérica, pudo mantener sucesivamente todas las formas de vida que existieron siempre sobre la Tierra; y si una región de frío creciente rodeada por esta zona, dispersó estas variadas formas de vida, arrojándolas en todas direcciones á los continentes asiático, europeo y norte-americano y rumbo al ecuador; si estas hipótesis son ciertas en verdad, y si todo ocurrió así, deberemos encontrar, naturalmente, una marcada semejanza á través de todos los continentes, entre la flora y la fauna del hemisferio N. Precisamente ésto es lo que vamos á encontrar.

Requiérense pocos conocimientos científicos para concluir que el mammut, el mastodonte, el elefante, el búfalo, el bisonte, el tapir, el ciervo, la liebre, el carnero, el lobo, el zorro, la comadreja, el martín, el castor, la nutria, el oso, el tigre, la pantera, el león, el puma, el gato montés, el cocodrilo, el caimán, la rana; que el salmón, la perca, la trucha y otros muchos peces de agua dulce; que las mariposas, las abejas, la langosta é innumerables géneros de hormigas y escarabajos, que las innumerables tribus de pajarillos terrestres; que el roble, el olmo, el arce, el abedul, la haya, el castaño, el alerce y muchos pinos, más las plantas floridas, los musgos, los helechos, los céspedes y los innumerables arbustos que viven ó que vivieron en todos los continentes del hemisferio N. casi indistintamente, tienen mútuas relaciones y, respectivamente, unos mismos antepasados y un origen común.

Ni las teorías indígenas ni cualquiera otra hipótesis, á este respecto, podrán explicar la semejanza mucho más marcada entre ciertos animales y plantas de los continentes oriental y occidental que la similitud de los que los rodeaban, y las condiciones anteriores de su vida.

Esta notable paridad de las formas de la vida en comarcas tan separadas y en medios tan diferentes es posible y solamente posible en el caso de que emigraran del mismo lugar; puede decirse, á mayor abundamiento, que si hay alguna localidad de donde pudieran emigrar y ésta no fué una zona

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 173 y 236.

norte, como se dijo antes, no se ha descubierto todavía; y aun suponiendo la existencia de otra localidad, indudablemente permanecieron una parte de su vida en esa zona norte para alcanzar su condición actual. La hipótesis de que hubo una emigración septentrional y otra meridional para pasar de continente á continente, da origen, en mi concepto, á este dilema: suponer que los animales y las plantas siguieron rutas largas é intrincadas con el definido propósito de llegar á nuevos campos y continentes, es tanto como atribuirles la previsión é inteligencia de un Cristobal Colón, por ejemplo; en tanto que pretender que fueron expulsadas y conducidas por circunstancias favorables, equivale á asegurar que todas las condiciones de esta larga jornada septentrional—á fin de hallar un paso favorable y después de un viaje meridional igualmente largo para llegar á su residencia de hoy—debieron ser, si hubo una especie de uniformidad en el sistema termal de la Tierra de un opuesto caracter, y por lo tanto, si en un caso fué favorable á la emigración, en el otro debe haberle sido desfavorable; pero las plantas no se mueven nunca y los animales, raramente, en contra de condiciones que les son desfavorables dentro de ciertos límites.

Es cierto, hasta donde se refiere á la simple dirección, que en el caso excepcional de la vuelta de los hielos al final del período glacial, las plantas y los animales empujados al S. por el frio, volvieron al N. con el movimiento excepcional semejante de un clima cálido hacia al N.; pero ambas excepciones son precisamente de aquellas que confirman la regla. En cada caso el movimiento total de la vida orgánica en el hemisferio N. fué originado por un movimiento semejante de las líneas isotermas y de las condiciones climatéricas, y mientras en un caso fué de S. á N., los fenómenos que indicamos nada más al considerarlos en conexión con sus causas excepcionales y anómalas, que el movimiento general no se había verificado en dirección opuesta, el hecho de que las olas de las mareas se levanten á cientos de millas en los grandes ríos indica que sus principales corrientes no se dirigieron siempre y constantemente al mar.

Se admiten atrevidamente dos opiniones: que la vida orgánica se movió de las regiones polares á los trópicos ó vice-versa, pues si hubiera comenzado en algún sitio situado entre estos dos extremos no habría podido seguir los dos caminos, toda vez que la temperatura, el clima y las demás condiciones septentrionales y meridionales de cada localidad son y han debido ser siempre tan disímbolas que si favorecían el movimiento en una dirección, lo perjudicaban en otra. Ahora bien, como los movimientos hacia el E. y hacia el O. son imposibles en gran extensión, y como las condiciones favorables á una forma de vida son por regla general favorables á todas, despréndese que el movimiento general de toda la vida orgánica en la Tierra se verifica, y así sucedió siempre, de las porciones más calientes á las más frias ó de las más frias á las más calientes, y ésto tambien de un extremo á otro. En mi opinión, el movimiento de la parte más fría á la más caliente, del N. al S. de nuestro hemisferio, parece no sólo del todo razonable, sino que los hechos lo prueban de una manera *positiva* y la conclusión es *inevitable*.

Es un hecho bien reconocido y digno de mencionarse en este asunto que todas las plantas y los animales movidos por el hombre unos cuantos grados del N. hacia el S. de nuestro hemisferio se mejoran y se desarrollan con más amplitud, y se vuelven, con el cambio, más prolíficos y más vigorosos; así como con un movimiento semejante en opuesta dirección, y en grado proporcional á la distancia, se producen efectos contrarios como son la esterilidad y la degeneración. Así, este movimiento meridional añadido á todas las demás probabilidades está de acuerdo en línea recta con la evolución y desarrollo más latos de las plantas y de los animales.

A la luz de estos hechos preguntemos qué cambios se produjeron probablemente en aquellos animales que se retardaron en las zonas árticas cuando las especies á que ellos pertenecían se habían dirigido ya al S., y que permanecieron allí en tanto que su clima tropical se tornaba primero en

templado y después en frígido. Estos retardados, en la lucha por la adaptación á las nuevas condiciones de frio progresivo y después de pasar por los climas templado y frígido, han de haber perecido ó sufrieron degeneraciones como la ballena y la vaca y león marinos, así como la entera tribu marina de las regiones árticas de la actualidad que han retrocedido lentamente á la vida acuática y de sangre fria, de la cual proceden verosímilmente todas las formas de la vida animal.

Estas mismas degeneraciones prueban que en las regiones árticas hubo alguna vez un clima tórrido; proceder de otro modo equivale á afirmar que sus antepasados buscaron un clima favorable en el cual pudieron, únicamente, escapar al exterminio por la degeneración y acudieron á las aguas para su subsistencia. Creo más racional decir que buscaron ese clima favorable y que encerrados en un clima que no lo era, fueron degenerando más y más en su terrible lucha por la vida.

La evolución y la degeneración en el mundo orgánico son, en una fase al menos, resultado de los cambios en las relaciones encontradas entre el gasto y la demanda. Siempre que en los organismos, y en cuanto les es util, el gasto excede á la demanda, aun cuando sea en grado muy pequeño, las antiguas necesidades y capacidades se ensanchan y otras nuevas surgen en la existencia; además, los viejos órganos se mejoran en tanto que se desarrollan otros nuevos para asegurar y hacer más propia la defensa, la lucha y la competencia; así, el organismo adquiere variados apetitos, la actividad aumenta, se dividen las aptitudes, la sensibilidad aumenta, se amplía el genero de vida, de suerte que por tales cambios pasan de las formas y funciones más simples á las más complexas, que es lo que constituye la evolución. Por otra parte, cuando la demanda es mayor que el gasto necesario, se suprimen las necesidades sobrantes, de donde resulta que los órganos y las capacidades, precisos para una función, dejan de usarse, se atrofian y el organismo cayendo en una actividad restringida; en funciones más limitadas y en un género de vida estrecho, retrocede de las formas y funciones más complexas á las más sencillas, qué es á lo que se llama degeneración. Todo ello es el resultado de las relaciones variables entre el gasto y la demanda; en último análisis, para cada caso—y ésto no es más que una sospecha mia—en que la vida brota en un cierto género de calor, es la demanda; y todo calor que es consecutivo á esa especie de vida, el gasto.

Estos casos de degeneración en los diferentes órdenes son más numerosos de lo que pudiera suponerse. De hecho, fueron tan frecuentes como los éxitos constantes de una especie—al limitar sus necesidades—en su lucha por la adaptación á un medio adverso, el cual hizo disminuir continuamente la variedad y cantidad de gastos y aún cambió con tal lentitud sus condiciones desfavorables que no produjo el exterminio de las especies.

A este respecto, el hecho citado nos sugiere otras consideraciones. Si es verdad que junto con muchas plantas y animales, el antepasado del hombre—algún animal con dedo pulgar, y teniendo en cuenta la posibilidad de las cosas—vivió en esta mansión septentrional, este origen común é inmensamente remoto, puesto que es anterior en muchas épocas al período glacial, sería una prueba posible para los que sostienen la unidad de origen del hombre y también una razón para explicar la ausencia de su inmediato predecesor en la Tierra. A su progenitor en las primeras filas de esta gran emigración hacia el S. antes de la época cuaternaria—período durante el cual el hombre habitó probablemente en la Tierra—lo empujó desnudo el implacable y siempre progresivo frio, llevándolo en el movimiento hacia el S. en busca de un clima tropical, á los distintos continentes del Este y Oeste, hasta que llegó con el tiempo al anillo ecuatorial, siempre á la cabeza de los seres, en vírtud de este movimiento y de su progreso, adelantó lo bastante, bien que con grado lento, para fabricar el fuego, vestirse, hacer herramientas y, acaso, domesticar animales, por lo menos el principal y más util para el hombre primitivo, como el perro; preparado así para todos los conflictos y pa-

ra todos los climas, se dirigió hacia atrás á los límites de las nieves perpétuas, sometiendo ó exterminando, primero á sus propios antepasados, que eran sus rivales más próximos, pero ya más debilitados, los cuales por una permanencia tardía y en virtud de la lucha por la vida en un clima cuya temperatura fria no cesaba de aumentar, degeneró forzosamente, hasta el extremo, y quedó á propósito para que se le venciera, sino para que se le exterminara, por el clima mismo, dejando así como semejante más cercano al hombre y hasta como el más remoto en relación entre él y sus antepasados, las posteriores tribus de cuadrumanos antropoides que se desarrollaron cerca del Ecuador, de los más bajos animales que lo acompañaron en su emigración meridional.

Esta última proposición, sin embargo, no es más que una vaga suposición deductiva cuya posibilidad ó cuya simple probabilidad nada demuestra todavía. Esto no obstante, para sostener las principales conclusiones ya establecidas, con todos los resultados y deducciones que de ella se deriven, paréceme que es necesario probar únicamente lo que puede admitirse de una manera general, á saber: que toda la Tierra estuvo en alguna época demasiado caliente para que pudiese existir la vida y que no se han descubierto causas ó hechos que señalen una diferencia menor entre la temperatura de los trópicos y la polar de otra época, de la que existe hoy. Una condición y una diferencia de temperatura tales, produjeron en las regiones del polo, primero un clima tropical y la vida correspondiente; después, un clima templado y la vida apropiada, y cada una de éstas por una época inmensa antes de que el anillo ecuatorial hubiera estado en condiciones de habitabilidad para cualquier organismo conocido.

G. Hilton Scribner.

(Concluirá.)

Las cosas tienen leyes y estas leyes son severas: operan contra el hombre ó á favor suyo, á su elección; pero no es él dueño de cambiarlas, las sufre y padece por ellas ó se acomoda á ellas y las aprovecha. En las cosas morales como en las físicas el contragolpe es seguro; á nosotros toca el advertirlo; nos destrozará si lo provocamos y lo esperamos.—H. Taine.

LA CIENCIA DIVERTIDA

EL TORNIQUETE DE POPOTE

Se ahuecará un tapón, de los más grandes que se encuentren, de modo que se forme un recipiente pequeño para el líquido; le hareis un agujero en el fondo, en el cual fijareis la extremidad de un popote de centeno de 40 centímetros de longitud, próximamente. En la otra extremidad de este popote, en *A* (véase la figura que está á la derecha del dibujo), pegareis, con un poco de lacre, otro pedazo transversal, provisto en su medio de otro agujero que lo pondrá en comunicación con el tubo vertical. Las extremidades de este tubo transversal se taparán con cera y se le harán, en dos lados opuestos, dos agujeros que correspondan á dos pedacitos de popote de dos centímetros de longitud pegados con cera y que servirán de apéndices *(ajoutages)*. Cortad en forma de bisel las extremidades de estos apéndices para facilitar la salida del aire y, por consiguiente, el escurrimiento del líquido.

Unid vuestro tapón á un disco pequeño de metal (por ejemplo, un botón) por medio de tres hilos adheridos á sus bordes; suspended el botón, por su centro, de un hilo vertical y ponedlo bajo un chorrito de agua: ésta saldrá por los dos apéndices y como están dispuestos en lados opuestos, todo el aparato girará en el sentido de las flechas, con gran velocidad por efecto de la reacción de que hablamos en el «Torniquete hidráulico hecho con una nuez y dos avellanas.»

Para evitar las dificultades de las uniones con cera, podeis hacerlas por medio de tres corchitos como lo indican los cortes figurados en medio de nuestro dibujo. El tapón de en medio, con dos perforaciones en ángulo recto, recibirá el popote vertical *A'* y dos popotes transversales y horizontales *B'*. Dos taponcitos menores servirán para unir los apéndices con los dos tranversales *B'*.

En fin, si el popote no os parece bastante sólido podremos reemplazarlo por un tubo delgado de cobre, como, por ejemplo,

el que sirve para las cortinas llamadas de corredera. La extremidad del tubo que penetra en el recipiente superior se cortará y doblará como se ve en C' y se colgará de

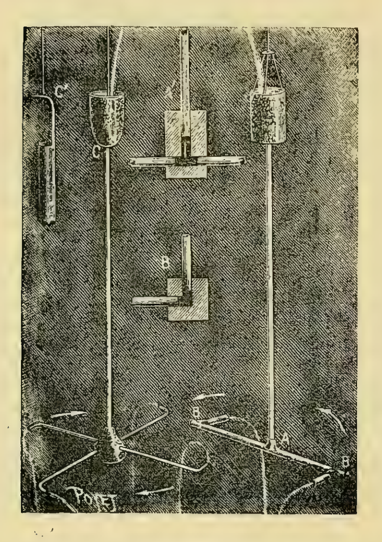


Fig. 458

un alambre en que girará el conjunto del aparato. Podeis poner cuatro tubos transversales en lugar de dos, y doblando ligeramente sus extremidades, como lo indica el dibujo, suprimireis los apéndices. Colgad el aparato, así modificado, sobre la mesa, despues de haber apagado la lámpara; vertid ron caliente en la salserilla formada por el tapón; encended, al salir, los chorritos de líquido que saldrán en torbellino luminoso y caerán en forma de lluvia de fuego sobre el *plum-pudding* ó la tortilla de huevo que se habrá colocado debajo, y vereis el efecto que causa en vuestros convidados esta pirotecnia de nuevo género!

* * *

LAS FIGURAS MAGICAS

Dibujad en un cuadradito de papel blanco común, ó de papel de cartas, una figura geométrica cualquiera: cuadrado, rectángulo, triángulo, polígono, etc., usando para trazarla, un lápiz mojado en agua.

Poned á flotar sobre el agua de una cubeta vuestro papel, con el dibujo para arriba y llenad de agua la figura dibujada, lo que será facil haciéndolo con cuidado: las líneas húmedas que limitan vuestro dibujo, Fig. 459, (un triángulo por ejemplo) impedirán que el líquido salga de entre las líneas trazadas.

Tomad, ahora, un alfiler y colocando la punta en un lugar cualquiera del triángulo, de manera que esta punta penetre en el agua, pero sin que toque el papel, y vereis que el papel se pone en movimiento en cierta dirección, *hasta que el centro geométrico del triángulo venga á colocarse exactamente debajo de la punta de vuestra alfiler.*

Os es facil determinar de antemano el punto *A*, centro de figura del triángulo, y comprobar que el papel caminará en el sentido de la flecha hasta que *A* venga á colocarse debajo de la punta del alfiler. El papel se detiene por sí mismo en ese momento.

Repetid la experiencia con un cuadrado ó un rectángulo y comprobareis que el punto que se encuentra debajo de la punta es, exactamente, el punto de intersección de las dos diagonales. Si habeis dibujado en vuestro papel el contorno de la carta de Francia, teniendo cuidado de mojar vuestro lápiz, y haceis flotar este papel, cubriendo de agua la superficie de la carta, vereis, colocando el alfiler en un punto cualquiera,

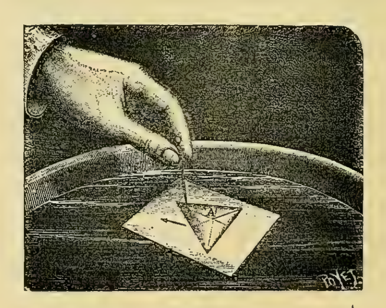


Fig. 459

que la carta se pondrá en movimiento hasta que cierto punto venga á ponerse debajo del alfiler. Marcad este punto y comprobareis que corresponde en la carta á la ciudad de Bourges. He aquí una curiosa manera de demostrar que la ciudad de Bourges está en el centro de Francia.

Tom Tit.

José Mª Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

RUINAS DE TLALMANALCO

(PARTIDO DE CHALCO-ESTADO DE MÉXICO)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE SEPTIEMBRE DE 1892 — NÚM. 17

RUINAS DE TLALMANALCO

Tlalmanalco, pueblo cabecera de municipalidad, del partido de Chalco en el Estado de México, está situado á la falda de la Sierra Nevada, á dos leguas al E. de Chalco; antiguamente era cabecera de alcaldía mayor y contaba un buen convento de religiosos franciscanos y un hospital de bethlemitas, fundado por el Lic. D. MIGUEL DEL MORAL. El temperamento es frio, el terreno feraz, el aspecto hermoso; los habitantes se ocupan en la agricultura.

De las ruinas que dan motivo á este artículo y la estampa representa, (Lám. 17ª [1]) no he encontrado noticia alguna, no obstante haberme dirigido á personas inteligentes. Importantes como lo son, su memoria se había perdido; eran tal vez conocidas de algunos curiosos, pero en manera alguna del público.

Quien primero llamó la atención acerca de ellas, fué el distinguido joven M. JULIO LAVERRIERE, miembro de una de las comisiones encargadas de explorar el Valle de México: en su muy importante trabajo acerca del Popocatepetl, se encuentran los párrafos siguientes:

«Á legua y media de Chalco se presenta una costa que pasa cerca de la hermosa fábrica de Miraflores, establecimiento de hilados de algodón, perteneciente á los Sres. MARTÍNEZ DEL RIO, en cuya consolidación se han empleado grandes caudales, inteligencia y perseverancia, y que ocupa varios centenares de operarios indígenas, entre quienes hay muchos que han adquirido mucha habilidad. Á mayor elevación, semejante á una ciudad fortificada, se ve Tlalmanalco con su iglesia moderna muy insignificante y flanqueada por ruinas muy notables. Éstas son los restos de un convento de franciscanos, cuya construcción principió después de la conquista. Por razones que no he podido averiguar, este monumento no se elevó más que al alto de los primeros arcos, y así se quedó, lo cual es de deplorarse por el arte arquitectónico; pues puede juzgarse de lo que hubiera sido el monumento, por lo poco que de él se ve.

«Figúrese unos tres arcos de bóveda como de ocho metros de altura, separados uno de otro por macizos cubiertos de multitud de arabescos, de figurines y de follaje en relieve. La cantería, de un hermoso color obscuro, parece haber sido amoldada en moldes hechos á voluntad y retocada después con cincel, según la mucha limpieza que se advierte en los contornos, sin que se note ningún recargo de mal gusto. Los adornos están distribuidos con aquella ciencia particular propia del renacimiento, que no sacrificaba las líneas mayores á favor de los pormenores, y que no obstante daba, por decirlo así, un valor especial á cada piedra. Los arcos no tienen esa forma aplastada, ni esas proporciones desagraciadas que á menudo se notan en los pórticos de los conventos en México. Hállanse de una figura larga y están rodeados de cordones salientes de una elegante cinceladura.

1 *El Renacimiento* publicó como ilustración de este artículo una estampa litográfica, y en su lugar reproducimos nosotros una magnífica negativa hecha en 1889 por el hábil fotógrafo Sr. JOSÉ Mª. PÉREZ; estando en vidrio esta negativa y deseando que perdiera lo menos posible en la impresión, nuestra lámina ha quedado invertida; ésto es, que lo que aparece á la derecha, está en el original á la izquierda y vice-versa.

«Lamento el no poder dar una descripción más exacta de esta muestra preciosa de arquitectura americana. Mi deseo hubiera sido poder sacar un dibujo de ella; pero entre nosotros ninguno se halló capaz de reproducir correctamente unas bellezas tan grandes, representando la fantasía morisca, grabada en las magestuosas proporciones del arte del renacimiento. Si lo poco que digo de ésto, invitare á los artistas á visitarlo, mi objeto se habrá llenado. Por lo que hace al templo, no es más que un montón de piedras embadurnadas de amarillo, que al lado de aquellas ruinas tan brillantes, no obstante las injurias de siglos, hacía una figura muy lastimosa por el color rechinante del blanqueado de cal que nos deslumbraba con su reflejo de tal manera, que nos quitó el deseo de visitarla.»

Antes de pasar adelante es preciso advertir que el original de la relación del Sr. Laverriere está escrito en francés, una traducción de la cual, que no me parece muy cuidada, se publicó en el *Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística,* de donde he copiado los párrafos antecedentes. Continuemos.

Por desgracia lo que acaba de leerse es lo único que encuentro acerca de las ruinas, habiendo registrado en balde los libros que pudieran contener algunas noticias relativas; por otra parte, yo no he tenido la oportunidad de visitar á Tlalmanalco, no conozco de vista inmediata el monumento, y lo que diga está únicamente fundado en lo que presenta á los ojos la estampa que se publica y en los informes que el Sr. Laverriere tuvo la bondad de proporcionarme.

Lo que existe de las ruinas no suministra suficiente luz para juzgar del objeto que iba á tener el edificio; podría apropiarse á un templo, pudiera también pertenecer á un patio como el que se encuentra siempre en los claustros de los religiosos: esto segundo parece lo más verosímil, atendida la portada que al frente se presenta. Si se considera con atención, se descubre de luego á luego que el edificio no pasó de la altura que ahora presenta; lo prueba, que en toda su extensión el muro sigue una misma línea horizontal; que hay colocadas el mismo número de hiladas de sillares, y que las caras superiores de las piedras no llevan señal alguna de la argamasa, ni rastro de haber perdido su labor: si el tiempo ú otra causa hubiera derribado la construcción, indicios quedarían, y la línea superior no guardaría su regularidad.

Lo verdaderamente exquisito de esta muestra arquitectónica, es el estilo. Los haces de columnillas, la disposición de las labores, traen una reminiscencia del arte morisco, y no sé qué del gótico; el pensamiento de necesidad era español y venía acompañado de los recuerdos de la Alhambra de Granada y de la Catedral de Burgos. La parte ornamental lleva el carácter del gusto mexicano, rico, complicado, caprichoso, fantástico, medio simbólico. El arquitecto, pues, venía del antiguo mundo; del nuevo, eran los obreros que ejecutaban, y la obra sacaba el sello de la mezcla de ambas civilizaciones. Única muestra de su especie; pues nada se le parece de lo que aún subsiste del siglo XVI entre nosotros.

Los templos construidos en esa época tienen el doble aspecto de casa de oración y de fortalezas. Paredes fuertes, reforzadas por gruesos estribos, sobre la bóveda un parapeto con almenas para servir á los ballesteros, y garitones con troneras para los arcabuceros; la torre, completamente separada como en Tlaxcala, ó en ángulo como en Tepeaca, en Tula y otros, con la entrada interior haciendo oficio de caballero alto; el atrio delante con parapeto, almenas y aun fortines encubiertos, bajo el título de capillas; en el interior, los muros desnudos, severo el aspecto de la construcción. En los claustros que junto á los templos se ponían, los arcos son pequeños, los tránsitos angostos y sombríos, las piezas chicas; pero todo fuerte, macizo, sin adornos de ninguna clase: parecian parte de un castillo habitado, como era verdad, por ascéticos castellanos. Nada de ésto se mira en los restos de Tlalmanalco; en ellos hay gusto, elegancia, valentía; el arquitecto no tenía las aprensiones de un levantamiento de los naturales, y en amor del arte dejaba libre su ingenio para producir una obra primorosa. Si el cariño por las cosas de mi país no me ciega, creo que nuestros artistas deberían estudiar es-

tas ruinas. Es un error, es un grave error decir que la antigua civilización azteca no ha dejado para nuestros días cosa notable, digna de la atención de la ciencia. Consúltense los dibujos que poseemos de las ruinas esparcidas en Yucatán, de las del Palenque, de Mitla, de los otros monumentos mexicanos, y dígase con inparcialidad si no son obras sorprendentes: chocan al ignorante las fantásticas figuras simbólicas, y desdeña lo demás sin tener en cuenta la novedad y la hermosura que en el resto de la ornamentación se encuentra. A nuestra Academia Nacional de San Carlos, toca la tarea de hacer ese estudio. Asi tal vez obtendremos en arquitectura un estilo nuevo, hermoso, que podamos decir pertenece á México.

MANUEL OROZCO Y BERRA.

(*El Renacimiento*, t. II, 1869, pp. 65-66.)

LA CIVILIZACIÓN DE MÉXICO Y EL PERU

ANTES DE LA CONQUISTA

El progreso del hombre en el Nuevo Mundo es el mismo que en el Viejo.

La condición social de América en la época de su descubrimiento, demuestra que ideas y usos semejantes aparecen espontáneamente en los progresos que hace la civilización en diferentes países, y prueba cuán poco dependen esos usos y esas ideas de los accidentes y cuán estrechamente ligados están con la organización, y por consecuencia, con las necesidades del hombre. Es tan notable el paralelo entre los aborígenes americanos y los europeos que, si descendemos de las ideas superiores á los más insignificantes detalles de la vida doméstica, prescindimos con dificultad de la creencia de que hubo alguna vez comunicación entre ambas regiones; sin embargo, en cada una se verificó un progreso aislado y espontáneo, y aún lo que constituye en sí el cuadro de la vida en el Nuevo Mundo corresponde al del Viejo Continente. El monarca de México vivía en medio de una pompa bárbara, llevaba en las sienes una corona de oro resplandeciente por la pedrería; prestábanle ayuda en el cumplimiento de sus deberes un consejo privado; y los grandes señores cuidaban de sus dominios en virtud de la obligación del servicio militar. En él residía el poder legislativo, por más que estuviese sujeto á las leyes del reino. Eran independientes de él las oficinas de los jueces y carecia de poder para removerlos. Las leyes estaban reducidas á lo escrito que, aún cuando se limitaba al sistema de jeroglíficos, llenaban tan bien su objeto que los españoles se vieron obligados á admitirlas como válidas en sus juicios y á fundar un colegio para perpetuar el conocimiento de ellas.

México, su sistema político.

El matrimonio era considerado como un importante compromiso social; el divorcio se conseguía con dificultad; la esclavitud se aceptaba tratándose de prisioneros de guerra, de deudores ó de criminales; pero en México ningún hombre nacía esclavo. No se permitía la distinción de castas. Las órdenes del Gobierno y la correspondencia pública se trasmitían por medio de un bien organizado sistema postal de correos capaces de caminar doscientas millas en un día. La profesión de las armas era la vocación reconocida de la nobleza; sosteníanse á los establecimientos militares, ya estuvieran en activo servicio en el campo, ya de guarnición en las grandes ciudades, por medio de contribuciones impuestas á los productos y á las manufacturas. Los ejércitos estaban divididos en cuerpos de diez mil hombres y los cuerpos en regimientos de cuatrocientos. Usábanse estandartes y banderas, las tropas ejecutaban sus movimientos al son de músicas militares, y estaban provistas de hospitales, cirujanos de ejército y cuerpo médico. En los colmenares humanos de Asia, Europa y América, estaban arregladas las abejas de una misma manera é, instintivamente, fabricaban sus panales de un modo idéntico.

Religión, clerecía y ceremonias.

El estado religioso refleja el de Europa y el de Asia. El culto estaba constituido por imponentes ceremonias; el pueblo bajo tenía una mitología de muchos dioses, pero las clases elevadas eran estrictamente unitarias, puesto que aceptaban á un Creador invisible y omnipotente. De las deidades populares, era la principal el dios de la guerra: nació de una vírgen y

fué concebido misteriosamente con un globo formado de plumas brillantes que flotaba en el aire; los sacerdotes le administraban el bautismo á los niños con objeto de borrar sus pecados, y les enseñaban que había recompensas y castigos en una vida futura, un paraíso para los buenos y un infierno obscuro para los malvados. La jerarquía descendía por grados precisos del primer sacerdote que en autoridad era casi igual al soberano, hasta el más humilde de los sirvientes eclesiásticos. Les era permitido á los sacerdotes el matrimonio; tenían instituciones monásticas y los que en ellas estaban, rezaban tres veces en el día y una en la noche; celebraban abluciones y vigilias y se flagelaban ó se picaban con espinas de maguey. Obligaban al pueblo á la confesión auricular y, advertido de las penas, le daban la absolución.

Su sistema eclesiástico alcanzó una fuerza á que nunca llegó en Europa, puesto que la absolución dada por el sacerdote en materia de ofensas civiles era una sentencia absolutoria á los ojos de la ley. Era doctrina aceptada que los hombres no pecaban por su propia espontánea voluntad sino porque á ello los impelían las influencias planetarias. Con cuidadoso celo los sacerdotes absorbían la enseñanza pública para conservar así bajo su dominio á la sociedad.

Condición literaria.

Escribían en lienzos de algodón, en piel ó en papel extraído del maguey. En la época de la conquista existían grandes colecciones de este género de literatura; pero el primer arzobispo de México quemó, según se afirma, una montaña de estos manuscritos en la plaza del mercado, creyendo que esos rollos eran obra del diablo. Casi en la misma época y bajo circunstancias semejantes, el cardenal JIMENEZ quemó en Granada un gran número de manuscritos árabes.

División del tiempo. Semana, mes y año.

En cuanto al calendario, la situación de la Astronomía en México, era tan ilustrada como la de Egipto. El año constaba de diez y ocho meses, y el mes de veinte días; para completar los trecientos sesenta y cinco, añadían al último cinco días complementarios; el mes tenía cuatro semanas y cada una de éstas, cinco días; el último, en lugar de dedicarse á fines religiosos, era el día del mercado. Suplían las seis horas adicionales del año agregando doce días y medio cada cincuenta y dos años. En la época de la conquista el calendario mexicano era superior al español. Como en otras naciones, los sacerdotes tenían una división lunar del tiempo para el arreglo de sus fiestas religiosas; el día constaba de diez y seis horas y principiaba al salir el Sol; usaban relojes solares para determinar la hora é instrumentos para los solsticios y para los equinoccios. Conocían la forma esferoidal de la Tierra y la oblicuidad de la Eclíptica; la conclusión del año quincuagésimo segundo era celebrada con grandes ceremonias religiosas, se apagaban todos los fuegos y los nuevos se encendían frotando maderos. Su agricultura era superior á la de Europa; nada había en el Viejo Continente comparable á las casas de fieras y á los jardines botánicos de Huaxtepec, Chapultepec, Ixtapalapam y Tetzcoco. Ejecutaban con rara habilidad las obras mecánicas más delicadas, como las de joyería y esmalte.

Vida privada, artes mecánicas, comercio.

Del maguey obtenían alfileres, agujas, hilo, cuerdas, papel, alimento y una bebida embriagante. Fabricaban utensilios de barro, sabían barnizar la madera y emplear la cochinilla para producir el color rojo; eran habilísimos tejedores de telas finas y se distinguían en los trabajos de pluma: sus brillantes colibríes suministraban el material necesario para ese efecto. En Metalurgia estaban más atrasados que en el Antiguo Continente puesto que no conocían el uso del hierro; pero como lo había hecho antes el mismo Antiguo Continente, empleaban el bronce en su lugar. No les era desconocida la manera de mover las grandes masas de rocas: la enorme piedra de su calendario era de pórfido, pesaba más de cincuenta toneladas y había sido traída desde una distancia de muchas millas. Las transacciones comerciales no se verificaban en establecimientos, sino en mercados ó ferias que tenían lugar cada cinco días. Empleaban como moneda, polvo de oro, piezas de estaño y sacos de cacao. En cuanto á la vida doméstica, era permitida la poligamia, pero la acostumbraban generalmente los ricos. Las

mujeres no trabajaban fuera del hogar, sino que se ocupaban en bordar, coser y hacer trabajos de pluma y de música. Las abluciones se hacían antes y después de las comidas; los perfumes se usaban en el tocador. Los mexicanos le hicieron conocer á Europa el tabaco, el rapé, el pavo, el chocolate y la cochinilla. Como nosotros acostumbraban en sus festines platos sólidos, con apropiados condimentos, jugos, salsas y postres constituidos por pasteles, confituras y frutas frescas ó conservadas. Usaban braserillos de oro y plata. Como nosotros conocían el uso de bebidas embriagantes; como nosotros no dejaban de tomarlas frecuentemente con exceso, y, finalmente, como nosotros, celebraban sus festividades con bailes y músicas. Tenían espectáculos teatrales y pantomímicos; en Tetzcoco había un concejo musical que extendía sus facultades hasta ejercer la censura en materias científicas como la Astronomía y la Historia; en esa ciudad norte-americana la civilización llegó á su cúspide; el palacio real era una obra de arte maravillosa; dícese que para su construcción se emplearon 200,000 hombres. El harem estaba adornado con magníficas tapicerías de plumajes, en el jardín había fuentes, cascadas, baños, estatuas, monumentos de alabastro, bosques de cedros, selvas y una gran variedad de flores. En un lugar visible de la ciudad se elevaba un templo cuya cúpula era de marmol negro pulido y cuyas paredes se hallaban cubiertas de estrellas de oro, á imitación de las del cielo. Estaba dedicado al Dios Omnipotente é invisible. Allí no se ofrecían sacrificios, sino flores perfumadas y resinas. El sentimiento religioso y predominante está expresado en los sentimientos de uno de los reyes, sentimiento que, por otra parte, ya había sido ensalzado, por uno de ellos, en expresiones poéticas. «Aspiremos al cielo, dice, donde todo es eterno y á donde no llega nunca la corrupción». Le enseñó á su hijo que no confiara en los ídolos, sino que les tributara únicamente una adoración exterior por respeto á la opinión pública.

Lujo de las clases elevadas.

Su monoteísmo y sus sentimientos filosóficos.

A la pintura anterior de la condición social de México, añadiré una breve noticia semejante de la del Perú, pues las conclusiones que se deduzcan del paralelo entre el proceso espontáneo de civilización de estos dos países y el de Europa, son de gran importancia si se quiere tener un juicio exacto del desarrollo del género humano. Los autores más competentes declaran que los mexicanos y los peruanos ignoraban sus existencias respectivas.

El Perú era desconocido para México.

La posición del Perú, es importante desde un punto de vista especial. Presenta analogías con el Alto Egipto, esa cuna de la civilización del Viejo Mundo, en este sentido: sus costas arenosas son regiones en que no llueve. Esta costa arenosa tiene casi sesenta millas de extensión y está limitada al E. por una gran cordillera cuya altura disminuye á medida que se aproxima al istmo de Panamá; la longitud del Imperio peruano era casi de 2,400 millas, y se extendía desde el N. del Ecuador hasta lo que se conoce hoy con el nombre de Chile. La latitud variaba según los diversos puntos; el viento del E. procediendo del Atlántico, viene cargado de humedad y al subir, debido á la elevación del continente sud-americano, y muy especialmente á la de la cordillera de los Andes, tiene que dejar la mayor parte de su humedad, la cual desciende al Atlántico en esos prodigiosos rios que hacen de la región oriental de los Andes, la más regada del mundo; pero tan pronto como el viento cruza por sobre la cordillera y baja por la vertiente occidental se transforma en un viento seco, sin humedad y por lo tanto las comarcas que corresponden al Pacífico tienen corrientes muy insignificantes. Esta disposición de la cordillera puede parecer inadecuada para el éxito de la Agricultura; pero el estado de la civilización peruana queda demostrado cuando se diga que estas vertientes se tornaron en jardines, que donde quiera que fueron necesarios se construyeron inmensos terrados y que la irrigación se verificaba en una escala mayor que la de Egipto, por medio de acueductos y canales gigantescos. Se aprovechaban las ventajas de las diferentes temperaturas medias en las distintas alturas para conseguir el

Sus peculiaridades geográficas.

Un país sin lluvia como Egipto.

Su sistema de Agricultura.

cultivo de diferentes productos, pues la diferencia de altura corresponde topográficamente á la diferencia de latitud geográfica, y así en un espacio estrecho tenían los peruanos todas las variedades de temperatura, desde la que poseen las porciones más cálidas de la Europa Meridional hasta las de la Laponia. En las montañas del Perú, como ya se dijo gráficamente, el hombre ve «todas las estrellas del cielo y todas las familias de plantas». En las mesas á gran elevación sobre el nivel del mar había aldeas y aun ciudades. La planicie en que se levanta Quito, arriba del Ecuador, está á la altura de diez mil piés casi; tan industriosos eran los peruanos que tenían huertas y jardines arriba de las nubes y conservaban grandes rebaños de llamas en lugares cercanos al límite de las nieves perpetuas.

Sus grandes caminos militares, construcción de éstos.

Cruzaban la longitud entera del Imperio dos grandes caminos militares: uno en la altiplanicie y otro en la ribera. El primero, de unas dos mil millas poco más ó menos, atravesaba sierras cubiertas de nieve y barrancas ó penetraba á través de túneles perforados en la roca. Mediante escaleras ascendía los precipicios más escarpados; donde fué posible, los huecos de las montañas se habían rellenado con obras de mamposteria para que el camino siguiese, y donde ésto no había podido hacerse acostumbrábanse puentes colgantes cuyos cables estaban fabricados según se dice, con mimbres ó fibras de maguey. Dícese también que algunos de estos cables tenían el grueso de un hombre y doscientos piés de largo; donde no podían tenderse tales puentes y había una corriente en el fondo de algún valle montañoso, se efectuaba el paso en barcas ó almadías. En cuanto al camino mismo, tenía veinte piés de anchura, estaba cubierto con losas embetunadas y de trecho en trecho veíanse mojoneras.

Tratándose de estas construcciones espléndidas nuestra admiración aumenta al recordar que se hicieron sin el auxilio del hierro y de la pólvora. Las orillas del camino estaban embanquetadas, cercadas y con arboledas; donde las circunstancias lo exigían se usaban postes; los correos estaban establecidos en cada cinco millas. Los correos públicos podían caminar, como en México, si era necesario hasta doscientas millas en un día. Hablando de estos caminos, dice HUMBOLDT que son los más estupendos y los más maravillosos que ha construido la mano del hombre; no es necesario decirle al lector que no triunfó tanto en España la habilidad; dadas las circunstancias de que no tenían animales domésticos, como el caballo ó el dromedario, la amplitud de estos caminos era suficiente puesto que solo transitaban indivíduos á pié.

Correos expresos.

JOHN W. DRAPER.

(Continuará.)

EL TRABAJO MANUAL

EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

CUARTA SERIE

NUDOS Y TRENZAS

Nudo de muñeca

Este nudo difiere del nudo de botero, propiamente dicho, en que la cuerda abraza con tres vueltas la muñeca *(poupée)* del bote.

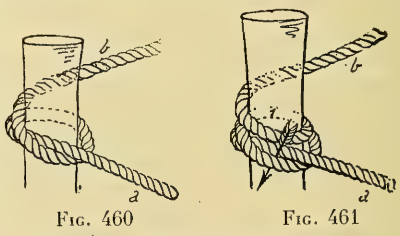


FIG. 460 FIG. 461

1º Hágase una hebilla que abrace la muñeca poniendo el extremo libre encima del cabo largo, Fig. 460.

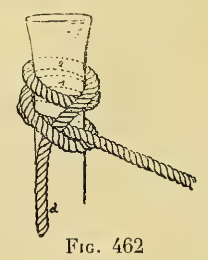


FIG. 462

[1] Continúa. Véase COSMOS pp. 117 y 246.

2º Enróllese *b* una segunda vez para obtener una nueva vuelta, Fig. 461.

Llévese en seguida debajo del cabo largo.

3º Hágase con *b* una hebilla, con el extremo libre debajo, y lácese la muñeca con esta hebilla; apriétese, estirando el cabo *b;* Fig. 462.

Nudo de amarre

El nudo de amarre se compone de dos hebillas reforzadas por dos repliegues del cabo libre, que se llaman *semi-trabales.*

1º Lácese el madero con dos vueltas de cable, Fig. 463.

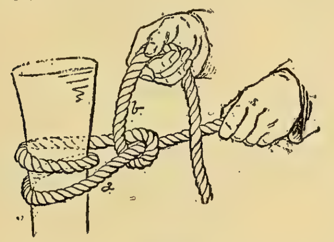


Fig. 463

Voltéese *b* al rededor de *a,* para obtener el primer semi-trabal, Fig. 463.

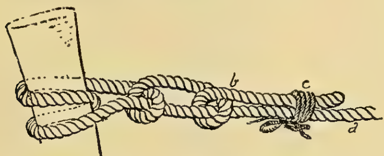


Fig. 464

2º Fórmese un segundo semi-trabal llevando de nuevo *b* al rededor de *a.*

3º Únanse *a* y *b* por medio de una cuerdita *c* llamada *rebenque,* Fig. 464.

El nudo de amarre sirve, como el precedente, para sujetar un bote en la ribera ó para fijar sólidamente un cordaje en una estaca.

Nudo de áncora

Es un verdadero nudo de amarre hecho en la argolla de una áncora.

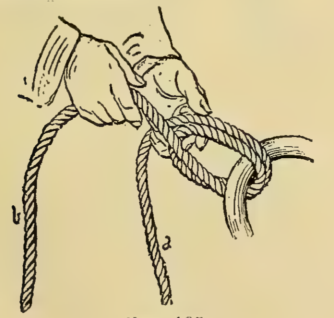


Fig. 465

1º Dénse dos vueltas de cable en el anillo, Fig 465.

2º Pásese *b* en la doble hebilla así formada de modo que se haga una especie de semi-trabal.

3º Fórmese el segundo semi-trabal, como para el nudo de amarre.

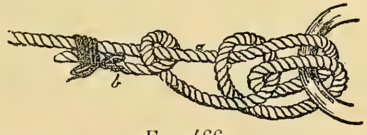


Fig. 466

4º Sujétense los dos cabos por medio de un cordelito de rebenque, Fig. 466.

Nudo de andamio

Este nudo sirve para unir piezas de madera con cuerdas para obtener un armazón ó para construir puentes volantes.

1º Colóquense en cruz las piezas de madera y lácense por medio de una media vuelta de la cuerda, la cual ha sido replegada sobre sí misma.

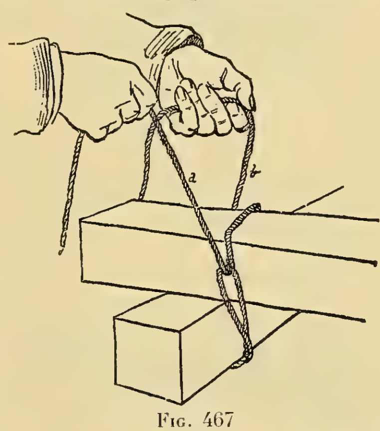


Fig. 467

2º Introdúzcase en seguida el cabo *b* en la hebilla, y estírense fuertemente *a* y *b*, Fig. 467.

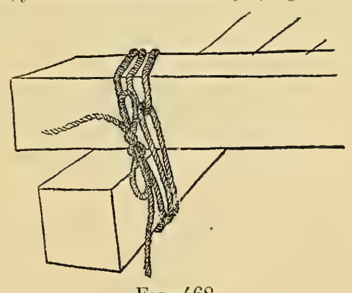


Fig. 468

3º Rodéense de nuevo las vigas con una vuelta del cabo *a;* llévese *b* para delante, y amárrense

las puntas libres por medio de un nudo derecho, con presilla ó sin ella, Fig. 468.

En la industria constructora, en general, se emplean frecuentemente los andamios. Se construyen éstos amarrando las vigas en los travesaños sostenidos por montantes variables en fuerza y altura.

Ajuste

El ajuste sirve para empalmar una cuerda con otra, entrelazando los hilos.

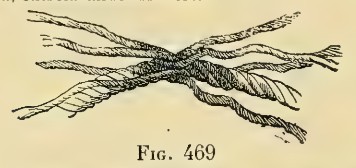


Fig. 469

1º Destuérzanse las cuerdas y pónganse como en la figura 469, reteniéndolas, si es necesario, con un hilo.

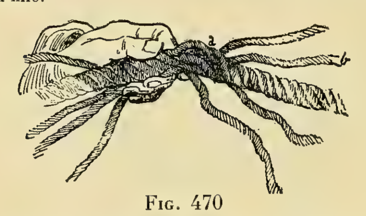


Fig. 470

2º Levántese con el *pasador* (especie de punta de hierro) una hebra *a* de una de las cuerdas y pásese por ahí la hebra correspondiente *b* de la otra, Fig. 470.

3º Hágase lo mismo con las otras hebras, Fig. 471.

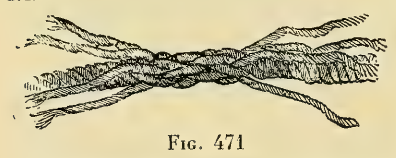


Fig. 471

4º Repítase la operación con las hebras de la cuerda opuesta que han quedado libres. Se tiene así el ajuste sencillo ó corto, Fig. 472.

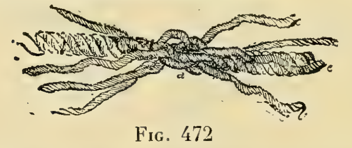


Fig. 472

El ajuste largo se obtiene entrelazando por segunda y hasta por tercera vez las hebras, como se ha dicho más arriba.

Con el ajuste se puede también formar una hebilla en la extremidad de una cuerda.

Este nudo se emplea para enlazar las cuerdas de las cabrias, garruchas y otras máquinas del mismo género. El ajuste presta igualmente grandes servicios en la confección de los aparatos de gimnástica y de salvamento.

Bonete turco

Es el más difícil de todos los nudos y el que exige más tiempo. Se ha llamado así á causa de su semejanza con el peinado de los orientales.

Fig. 473

1º Colóquense las dos cuerdas en cruz, atravesando el cable de parte á parte, Fig. 473.

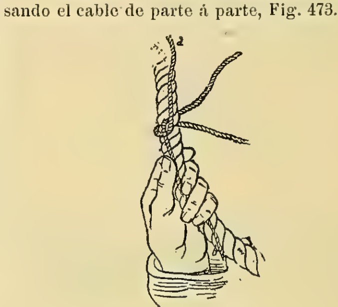


Fig. 474

2º Póngase *a* debajo de *b*; *b* debajo de *d*, Fig. 474, é introdúzcase en seguida *d* debajo de la hebilla formada por *a*, Fig. 475.

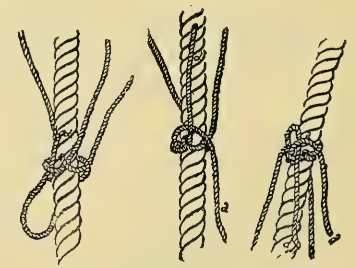


Fig. 475 Fig. 476 Fig. 477

3º Llévese entonces *a* detrás de *d*; luego todos los otros cabos, Fig. 476, hasta el último *d*, que se pasa en la gaza formada por *a*, Fig. 477.

4º Todos los cabos se vuelven hacia abajo. Se les desliza de izquierda á derecha, bajo la hebilla formada por el cabo siguiente. Cuando todas las cuerdas han sido empleadas, las hebillas inferiores son dobles, Fig. 478.

5º Ahora se voltean los cabos hacia arriba. Se

les vuelve á pasar de izquierda á derecha, bajo las hebillas ya formadas, para doblarlas también Fig. 479.

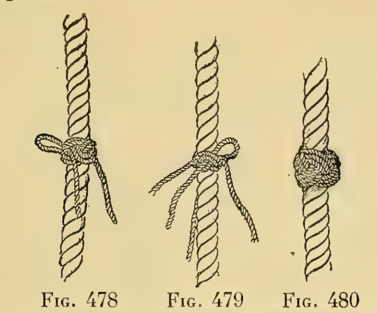


Fig. 478 Fig. 479 Fig. 480

6º He aquí ahora los cabos vueltos otra vez abajo. Se vuelven á pasar debajo de las hebillas ya hechas, para hacerlas triples. Y así sucesivamente, Fig. 480.

Sólo queda cortar las puntas libres.

El bonete de turco se emplea en la confección de escalas de cuerda. Sirve para cubrir y consolidar los ajustes que forman hebillas, y, en general, á todos los nudos de enlace.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

¿EN DÓNDE COMENZÓ LA VIDA?[1]

VII

He dado, pues, una idea de la causa inmediata—el probable poder motor—de esta variada, complexa y vasta naturaleza y emigración de vida. Hemos podido contemplar á la distancia y discutir los resultados de este poder llegando á una descripción parcial de los métodos que se han manifestado en la conducción de la vida y en los trabajos de eliminación, descubriendo por qué medios la vida apareció, se desarrolló, se dispersó y se distribuyó; siguiendo los senderos y examinando los efectos de las grandes zonas ó anillos que rodearon á la Tierra y los cuales han estado situados desde los polos hasta el ecuador, uno después de otro y edad tras de edad, á través de periodos tan extensos, tan incomprensibles que aún las épocas de que se componen nos parecen casi grandes eternidades. Coloquémonos más cerca, y observemos y definamos con mayor solidez esta fuerza maravillosa que si es excesiva apaga la vida, si deficiente la destruye y que si no existe la hace imposible.

1 Concluye. Véase Cosmos pp. 173, 189, 197, 236 y 252.

El calor es la causa próxima de toda actividad; con él la vida surge y se difunde, y su desaparición, que es lo que llamamos «frío» es la muerte. El frío inmoviliza las móleculas de todas las substancias conocidas; la vida no puede invadir sus dominios, y así como el frio dispersa á las plantas y á los animales de las regiones polares, de la misma manera establece barreras que impiden su vuelta. Cada elevada montaña tiene una línea frígida, arriba de la cual nada subsiste. La Tierra se va enfriando á medida que transcurren los tiempos; el astro más cercano á nosotros, la Luna, se halla en la actualidad frio y sin vida, aun cuando reciba una gran proporción de calor solar. Es que cierto grado ó ciertos grados de calor no constituyen solamente el poder motor de toda la vida; pero ¿no parece probable que el descenso constante de temperatura en la Tierra, la pérdida, tambien constante de calor durante su existencia histórica unido á los efectos concurrentes haya sido directa ó indirectamente el grande y omnipotente exterminador de las especies extinguidas?

El calor y el frio son, por supuesto, términos comparativos; pero no obstante, como quiera que todo el globo estuvo en una época demasiado caliente, y algunas porciones están ahora demasiado frias para que la vida pueda existir, dedúcese en conclusión, que hay un límite definido de temperatura, un número fijo de grados de calor que constituyen la gama de la vida. Ningún organismo puede subsistir por un solo instante arriba ni abajo de él; las numerosas subdivisiones en la escala de la existencia, originan y definen las conclusiones más favorables para el desarrollo de las diversas especies y variedades de plantas y animales; pero una parte de estas subdivisiones, á saber: las más elevadas líneas de calor de este género de vida han pasado de la Tierra para siempre ó, mejor dicho, la Tierra ha pasado á través de ellas, destruyendo de tiempo en tiempo esas especies extinguidas que estaban formadas sólo para los climas más calientes, en tanto que las subdivisiones más

frías, las líneas más bajas de calor en esta gama de la vida, son las que nosotros atravesamos, y las que constituyen ahora, como en un tiempo sus predecesoras, las grandes zonas de temperatura—las líneas insotermas que circuyen el globo y que se mueven lentamente de los polos al ecuador, conduciendo, desarrollando y levantando con ellas, en la escala de los seres, sus formas peculiares de vida.

La accidentada costra de la Tierra nos revela los comienzos de la vida, y nuestra propia época nos da múltiples indicios de su final. Las rocas laurencianas asistieron al nacimiento del primer sér, y hoy la línea mortífera que rodea los polos, donde la vida comenzó, guarda con sus inaccesibles y blancas pirámides de hielo, el cementerio de las edades que fueron. La última vida sobre la Tierra será tan remota en el misterioso futuro como lo fué en el sombrío pasado; pero según todo lo indica, es en las regiones polares donde tenemos el comienzo de nuestro fin.

Así, las zonas árticas que fueron las primeras en enfriarse y en alcanzar un grado de calor impropio para la vida, se tornaron después en fertiles, produjeron la vida y dispersaron á su progenie sobre la Tierra. De igual manera y merced al orden universal de las cosas, fué la primera que llegó á la madurez, la primera que pasó por todas las subdivisiones de los climas para la vida, por el grado más inferior para esa misma vida y, finalmente, ellas fueron las primeras á que hirieron la esterilidad, la vejez, la degeneración y la muerte. Hoy, helada y sin vida, envuelta en su mortaja de nieve, la que fué en un tiempo madre de cuanto existe, yace en el frio recinto de un eterno sepulcro de hielo.

—

APÉNDICE

En las investigaciones científicas es permitido inventar hipótesis, y si explican varias clases, amplias é independientes, de hechos, se eleva á la categoría de teoría bien cimentada.—Cárlos Darwin. —*Animals and plants under domestication*, vol. I. p. 9.

—

El globo, cuando su área continental llegó á ser en la parte principal *tierra firme*, puede haber tenido, por esta razón, otras grandes áreas no solidificadas.—Dana's, *Manual of Geology*.

—

La tendencia que vemos en las razas humanas para recorrer y ocupar cada una tierras de otros, lo mismo que las habitadas por seres inferiores, es una tendencia que presentan todas las clases de organismos, en todas las variedades de medios.—Herbert Spencer.—*Principles of Biology*, t. VII, p. 315.

—

Cualquiera alteración en la temperatura de un clima ó su grado de humedad es poco probable que afecte simultáneamente el área entera ocupada por una especie; y, más aún, puede apenas dejar de suceder que la adición ó la sustracción de calor ó de humedad dé á una parte de alguna área adyacente un clima semejante á aquel á que han estado habituadas las especies.—Herbert Spencer.—*Principles of Biology*, t. I, p. 428.

—

Desde que sabemos que en los demás periodos, la vida estuvo presente donde estuvieron presentes las condiciones que se requerían para su desarrollo, no es irracional investigar las primeras trazas de la vida en esta formación (el laurenciano inferior) en la cual encontramos por primera vez la realización de esos arreglos que hacen posible la vida en formas tales como las que se encuentran en nuestro planeta. —Dr. J. W. Dawson.—*Retiring address as President of the American Asociation for the advancement of science*, 1883.

—

Como muchos animales dependen de la vegetación, los cambios de ésta afectan inmediatamente su distribución.—Alfred Russel Wallace.—*Distribution of animals*, t. I, p. 33.

—

Creo que hay pocos que al reflexionar sobre el asunto, no se inclinen á admitir que si en lo referente á los grandes cambios físicos que se verifican en la superficie del globo ó en lo que se relaciona con el crecimiento y la distribución de las vidas vegetal y animal, los agentes climatéricos comunes son los verdaderos agentes de esa obra y que comparados con ellos todos los demás parecen insignificantes.—Croll's, *Climate and Time*.

—

Hasta en las zonas árticas hubo en las grandes selvas del período mioceno, robles, álamos, nogales, magnolias, abedules y otros.—James D. Dana, Ll. D.—*The Geological Story briefly told*, p 200.

En la misma época (período mioceno) ó tal vez en otro más anterior se extendió un clima templado en las regiones árticas y se produjo una magnífica vegetación de arbustos y árboles de los cuales algunos siempre estuvieron verdes, y que florecieron á doce grados del polo.—Alfred Ruseell Wallace. —*Distribution of animals*, t. I, p. 41.

—

Los lechos de carbón del período carbonífero están desarrollados muy extensamente en las regio-

nes árticas.—James Croll's, *Climate and Time,* p. 198.

—

El rinocerontc peludo puede considerarse, por otra parte, como una forma del norte, desde el momento en que se le encuentra con abundancia en las regiones árticas de Siberia lo mismo que en las de Europa, sin que se le halle al S. de los Alpes y de los Pirineos.—W. Boyd Dawkins, M. A., F. R. S., F. G. S —*Cave Hunting,* p. 400.

—

Que un clima de condición uniforme se extendió cerca del Polo N., está probado por el hecho de que hay en las regiones árticas vastas masas de calizas carboníferas que tienen todos los caracteres de la caliza de las montañas de Inglaterra.—James Croll's, *Climate and Time,* p. 297.

—

Lo escrito en las páginas de la Tierra consiste en restos de animales y de plantas que, en la gran mayoría de los casos, vivieron y murieron en el mismo lugar donde los encontramos, ó cuando menos en su inmediata cercanía.—Th. Huxley.—*Origin of species,* p. 42.

Dedúcese.... que el hombre al brotar de una *región madre,* todavía indeterminada, pero que innumerables consideraciones indican que debió estar al N. irradió en distintas direcciones y que sus emigraciones fueron constantemente del N. al S.—M. le marquis G. de Saporta.—*Popular Science monthly* Octubre, 1883, p. 753.

G. Hilton Scribner.

NEUTRALIZACIÓN DEL VENENO DE LA COBRA CAPEL

El Dr. Alberto Calmette acaba de publicar en los *Annales de l'Institut Pasteur* una memoria muy interesante de la cual reproducimos para conocimiento de nuestros lectores, los principales detalles.

Es de desearse que este trabajo sirva de punto de partida para las investigaciones de aquellos que desean ganar el premio propuesto por la Academia de Medicina de París para el que llegue á instituir un método racional para neutralizar los efectos producidos por la penetración en el organismo del veneno de los reptiles de nuestras comarcas. No sería raro que el tratamiento preconizado por el Dr. Calmette pudiera experimentarse útilmente á este respecto.

Hé aquí cuál es el resumen del trabajo del autor.

I

Una ciudad de los alrededores de Bac-Lieu (Cochinchina) fué asaltada el año de 1891, en la época de las lluvias, por una banda de serpientes venenosas de la familia de la *Naja tripudians* ó *cobra capel.* Estos animales, rechazados hasta las casas de los indígenas por efecto de la inundación, mordieron á cuarenta individuos, de los cuales cuatro murieron casi en seguida. Un anamita pudo capturar y encerrar dentro de un barril á diez y nueve de estas cobras, de las que sólo llegaron vivas catorce al laboratorio de la circunscripción, donde algunas fueron sacrificadas inmediatamente á fin de que se les pudiese extraer más fácilmente las glándulas productoras del veneno.

La *naja tripudians* es la serpiente más temible de todas las especies venenosas. En cuanto á su poder destructivo, supera en mucho á los crótalos y á los trigonocéfalos del Nuevo Mundo; en la India inglesa causa anualmente una mortalidad de veinte mil personas.

En Cochinchina la temen mucho los anamitas, pero aun cuando sea bastante conocida, se oye hablar raramente, por lo menos en los alrededores de Saigón, de accidentes mortales ocasionados por sus mordeduras. La variedad más extendida en estos lugares lleva en la parte superior de la dilatación del cuello una impresión circular blanca, en forma de *monóculo,* en lugar de la forma en *espejuelos* que es más común en la India, sobre todo, en Ceylán. Los demás caracteres zoológicos son iguales para las dos variedades y no tienen nada que envidiarse una á otra en punto á la intensidad de su veneno.

M. A. Gautier pudo estudiar, en Francia, la composición química de estos venenos y algunas de sus propiedades fisiológicas. Preparó en 1881 con veneno auténtico de naja y de trigonocéfalo, dos alcaloides nuevos, la najina y la elafina que presentaron las reacciones habituales de las ptomainas, pero que no constituían la parte más peligrosa de estos venenos: no hacen sucumbir á los animales, á lo más les dan una poca de sofocación ó de atontamiento; algunas veces les producen somnolencia. La parte esencialmen-

te activa del veneno es azoada, pero no alcalóidica; más aun, la composición centesimal del veneno se aproxima singularmente á la de la parte incristalizable extractiva de las orinas normales.

La naturaleza del principio activo de los venenos no es, pues, desconocida, pero su acción fisiológica y la disposición anatómica de las glándulas que la secretan dan lugar á suponer que existe una analogía entre ellas y la saliva parotidea. Las glándulas de las najas corresponden exactamente á las parótidas de los demás animales, y, aun al estado normal, la saliva de los vertebrados superiores como el hombre, contiene substancias tóxicas. M. A. Gautier ha obtenido de ella un extracto, venenoso para las aves y según él, el veneno de las serpientes difiere de nuestra saliva más por la intensidad de los efectos que por la naturaleza íntima.

Comparando estos datos con experiencias personales, el autor ha encontrado un método que permite detener con seguridad el envenenamiento si está en su principio y siempre que no se hayan manifestado los síntomas de parálisis bulbar. Este método ha sido eficaz para los animales en el laboratorio y aunque no ha habido todavía la ocasión de aplicarlo al hombre es permitido creer que conservará su eficacia para él.

II

Las glándulas productoras del veneno en el naja adulto tienen la forma y el grueso de una almendra descascarada. El líquido que escurre de ellas cuando se las comprime es transparente é hilante, mezclado al aire forma burbujas muy persistentes como una emulsión hecha con clara de huevo. Cada glándula suministra treinta gotas poco más ó menos y se puede estimar en tres gramos á lo sumo el veneno contenido en todo el aparato secretor de veneno de un naja adulto. La picadura no es muy dolorosa, está caracterizada por el entumecimiento que sobreviene en la región picada, entumecimiento que se propaga en todo el cuerpo y que produce síncopes y desfallecimientos; la boca se contrae, se vuelve babosa, la lengua se hincha, los dientes se cierran, después el herido cae en el estado comatoso más profundo y expira en algunas horas. La mordedura de cobra no siempre es mortal, la virulencia depende de la cantidad inoculada y de la circunstancia ocasional de que la serpiente esté en ayunas ó acabe de morder á una presa. Si el veneno se introduce en una región muy vascular ó en una vena directamente, mata casi fatalmente. Al contrario, si el dermis está herido apenas, ó si los vestidos han podido ejercer una acción protectora, la absorción del veneno será casi nula. Se advierten aquí los mismos factores de gravedad que para las mordeduras hechas en el hombre por los animales atacados de hidrofobia.

Los mamíferos, los monos, los perros, los conejos de Indias y las ratas sucumben más ó menos rápidamente según la dósis inoculada; solamente la cobra y otra serpiente colubriforme, no venenosa, se han mostrado refractarias á la intoxicación. Por otra parte, es imposible calcular con alguna precisión la dósis mortal para cada animal: es imponderable puesto que una sola gota de la maceración de ocho glándulas en 300 gramos de agua destilada, introducida en la vena de un conejo, lo mata en cinco minutos.

La primera señal aparente de la absorción del veneno es una especie de cansancio general, después se entre-cierran los párpados, el animal parece buscar un lugar favorable para el reposo, se levanta en seguida, camina con paso vacilante, sus miembros lo sostienen trabajosamente; bien pronto le acometen las nauseas, los vómitos y la ansiedad del aparato respiratorio; apoya la cabeza sobre el suelo, la endereza como si quisiera aspirar el aire, y lleva las manos á la boca como para arrancar un cuerpo extraño de la faringe. Vacila sobre sus miembros y se acuesta de lado con la cara sobre el suelo; la ptosis se acentúa y la asfixia completa sobreviene en pocos momentos; el corazón continúa latiendo cinco minutos por lo menos después de que la respiración ha cesado y luego se detiene en diástole; la rigidez cadavérica se presenta muy rápidamente y persiste largo tiempo, aún al principio de la putrefación; durante los últimos momentos de la vida la pupila queda muy impresionable; la excitabilidad eléctrica de los músculos de la cara persiste, pero la de los

miembros y la de los músculos del tronco queda casi totalmente abolida; los esfínteres de la vejiga y del ano, se relajan después de algunos espasmos y dejan escapar la orina y las materias fecales.

Es, pues, evidente, que la acción tóxica del veneno se manifiesta por síntomas bulbares. La ptosis, síntoma del principio, indica la lesión de la substancia gris del piso del cuarto ventrículo y la de los núcleos de origen de los nervios motores oculares comunes. La parálisis bulbar progresa rápidamente y cuando alcanza á los núcleos de origen de los nervios neumo-gástricos, el animal muere en estado de asfixia.

La rapidez de la absorción del veneno en los animales inoculados es increíble, aun cuando se le haya depositado simplemente debajo de la piel. El veneno es, pues, muy difusible, lo cual explica la ineficacia casi absoluta de los tratamientos locales más enérgicos instituidos contra las mordeduras de las serpientes. Ni las incisiones amplias, ni la cauterización con el hierro al rojo, ni las inyecciones de permanganato de potasa, ni la ligadura del miembro mordido bastan para detener los progresos del mal: á lo sumo estos medios los retardan un poco. Esto es siempre un resultado útil porque permite intervenir á tiempo para neutralizar el veneno introducido ya en la circulación general.

Daremos algunos detalles acerca de las propiedades físico-químicas del veneno:

El veneno de la cobra es perfectamente neutro al papel de tornasol. Se disuelve muy fácilmente en el agua y en el alcohol diluido. El alcohol fuerte, el eter, el amoniaco, el tanino y el iodo lo precipitan, pero el precipitado que se forma se redisuelve en el agua. No se adhiere á los precipitados de fosfato de cal, á la inversa de lo que se observa con las toxinas de la difteria y del tétanos. Tratado por $NaCl$ á $10^0/_0$, después por la solución saturada de sulfato de sosa, el veneno no forma ningún precipitado aparente. La acción del calor le hace perder mucho más difícilmente sus propiedades virulentas al veneno de la cobra que á las toxinas micróbicas ó á las diastasas en general. Se le puede calentar impunemente hasta $+90^\circ$ por espacio de una hora sin que pierda su actividad. No obstante, la virulencia del veneno se destruye exactamente entre $+97^\circ$ y $+98^\circ$ y no resiste á una ebullición prolongada.

III

Las investigaciones que tuvieran por objeto neutralizar el veneno debían limitarse necesariamente al ensayo de substancias que fuera posible introducir debajo de la piel sin provocar lesiones ó accidentes de envenenamiento. Se ha precedido de dos maneras:

1° Se ha inyectado á los animales la mezcla de una dósis mortal de veneno con la substancia que se ensayaba.

2° Se ha inoculado á los animales el veneno puro después, y al rededor de la herida de inoculación, la substancia que se ensayaba.

El ácido fénico, el bicloruro de mercurio en solución á $^1/_{1000}$, el sulfato de cobre, el agua naftolada, el nitrato de plata á $^1/_{100}$, no destruye la virulencia del veneno, ni aún retardan la aparición de los síntomas de envenenamiento, cuando estos antisépticos se inyectan bajo de la piel al mismo tiempo que el veneno. Sucede otro tanto con el cloruro de sodio, con el carbonato y con el sulfato de sosa, con el ioduro de potasio, con el iodo, con el alcohol, con el cloroformo y con el eter.

Las esencias de sándalo, de romero, de clavel y de limón no han dado mejores resultados.

El permanganato de potasa, considerado actualmente como el mejor neutralizador del veneno de los ofidios, desde los trabajos de Lacerda, forma con el veneno de la naja un coágulo albuminoso, negro é insoluble en el agua. Los animales á los cuales se les ha inyectado una parte de veneno mezclado previamente con diez partes de la solución de permanganato de potasa al centésimo, han resistido en tanto que otros inoculados con la misma cantidad de veneno puro, han muerto. Si en un animal que tenga alguna resistencia, como el conejo ó la gallina, se practica una inyección intramuscular de veneno á dosis mortal y á continuación una

inyección de permanganato de potasa *en el trayecto mismo de la primera inoculación*, el animal, por regla general, no sucumbe. Sin embargo, si se tarda en llevar el permanganato al sitio en que se ha depositado el veneno, aunque no sea sino por breves instantes se produce el envenamiento. Los animales pequeños, en los cuales la absorción es casi inmediata, sucumben siempre por más que se emplee el permanganato.

Poseyendo la mayor parte de los alcalóides fisiológicos de los tejidos animales, la propiedad de formar con los cloruros de oro y de platino, sales cristalizables, sería interesante estudiar la acción de estos cuerpos sobre el veneno. El cloruro de platino en solución al centésimo produce un precipitado gelatinoso, blanco, que introducido debajo de la piel, es absorbido muy prontamente y mata al animal casi con tanta rapidez como el veneno puro. El cloruro de oro, al contrario, da un precipitado de aspecto semejante, pero insoluble. La mezcla de esta substancia, aún en proporción muy debil, con el veneno, quita á éste todo su poder tóxico: hay en ésto una reacción comparable á la de la albúmina de huevo en presencia de las sales de mercurio. Se pueden inyectar cantidades considerables debajo de la piel, en los músculos ó en las cavidades serosas como el peritoneo, sin que aparezca el menor accidente. Los tejidos impregnados recientemente con una solución debil de cloruro de oro, quedan imposibilitados para absorver el veneno.

Variando las experiencias y acercándose á las condiciones en que se encuentra el hombre más comunmente, el autor ha llegado siempre á la demostración de este hecho: el cloruro de oro, introducido en cantidad suficiente en los tejidos de un animal inoculado con una dosis mortal del veneno de la cobra, *aun fuera del punto de inoculación de este veneno,* impide el envenenamiento del animal, con tal que se intervenga antes de que se hayan manifestado los síntomas de la asfixia bulbar y con tal de que se oponga, hasta donde fuere posible, á la absorción del veneno, interrumpiendo la circulación venosa entre la mordedura y el corazón, por medio de una ligadura elástica, que podrá quitarse después de que se hayan efectuado las inyecciones.

Este tratamiento aplicado al hombre, da probablemente los mismos felices resultados que se han obtenido experimentando con los animales. Es también probable que su eficacia se extienda á las mordeduras de todas las serpientes venenosas, porque las diversas equidninas no presentan entre sí sino lijeras diferencias de acción fisiológica, y es un hecho, aceptado generalmente, que el veneno de la cobra es el veneno más activo que producen los ofidios exóticos. Los síntomas de envenenamiento por las mordeduras de los viperídeos, no tienen los mismos caracteres que los producidos por las mordeduras de serpientes colubriformes.

El veneno de las *daboia* (viperídeos) por ejemplo, provoca convulsiones precoces, destruye menos pronto la función respiratoria é impide la coagulabilidad de la sangre después de la muerte, mientras que el veneno de las najas no hace más que modificarla.

Cualesquiera que sean estas divergencias, poco considerables, los efectos locales y generales de todos los venenos, son casi idénticos y no difieren sino por la intensidad: es racional suponer que el cloruro de oro deberá netraulizarlos igualmente.

(*Le Mercure Scientifique,* suplemento al *Moniteur Scientifique du Docteur* QUESNEVILLE, de Junio de 1892, VI, pp. 86-88.

LA CIENCIA DIVERTIDA

EL TORNIQUETE SIFON

Un popote central metido en un tapón ancho de mostaza, sostiene otro popote transversal del mismo grueso; los dos popotes que cuelgan son más delgados. Están unidos por medio de junturas de cera *B*, por una parte con el popote horizontal superior y por la otra con dos pequeños apéndices (*ajoutages*) representados en la Fig. 481. Las dos puntas de los dos popotes que cuelgan y dos del popote transversal están tapadas con cera.

El aparato construido de este modo, creemos que realiza una novedad científica de las más interesantes, porque reune las *pro-*

piedades del torniquete y las del sifón. Después de colocar el tapón sobre el agua contenida en un vaso, lo cual hace que entre en el líquido la extremidad del popote central,

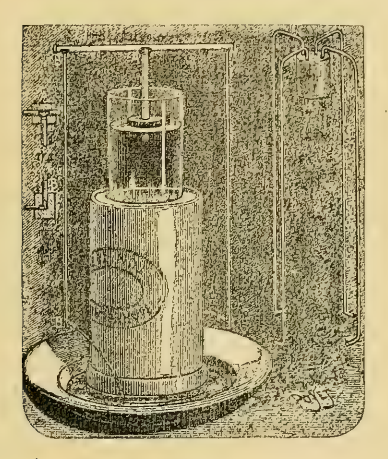


Fig. 481

aspiran una persona por cada uno de los apéndices y luego que comienza el escurrimiento comienza á girar todo el aparato vaciando, poco á poco, el vaso, hasta que el popote transversal descienda lo suficiente para apoyarse en el borde del vaso.

Alimentando con agua este vaso, de una manera contínua, para que el nivel permanezca constante, el aparato funciona indefinidamente. Este principio podrá prestarles grandes servicios á los hidráulicos para obtener efectos de agua sin mecanismo ninguno. Se puede, como lo hemos indicado para un aparato anterior, hacer las ensambladuras por medio de tapones *A'*, *B'*, para reemplazar la cera; también se pueden reemplazar los popotes, demasiado frágiles, con tubos de cobre muy delgados encorbados como lo indica la figura que está á la derecha de nuestro dibujo, y metidos en el mismo tapón. Esta disposición permite emplear un número cualesquiera de tubos y la misma persona puede cebarlos todos sucesivamente. Si adoptais el popote, cortad en forma de bisel las extremidades de los apéndices para facilitar la salida del aire, y si preferís el metal achatad ligeramente los orificios de salida del líquido para disminuir la acción y la velocidad del escurrimiento.

*
* *

LOS COLORES COMPLEMENTARIOS

I—EL DIABLO VERDE

Colocad una pantalla vertical frente á dos bujías encendidas é interponed entre la pantalla y las bujías un objeto opaco, por ejemplo, un diablito recortado en cartón, y producirá en la pantalla dos sombras correspondientes á las dos bujías. Si interponeis ahora, delante de la bujía de la derecha y del lado de la pantalla, un pedazo de vidrio rojo ó simplemente una copa con agua enrojecida, vereís la sombra de la derecha colorida de rojo, y la de la izquierda habrá desaparecido; pero mirando atentamente, observareis que está reemplazada por la imagen de un diablo verde pálido, complementario de la luz roja que ilumina la pantalla. Poned cerveza en vuestra copa en lugar del agua enrojecida, y este diablo os parecerá violeta, color complementario del amarillo de la cerveza; llenad por fin la copa con agua débilmente colorida con el azul que usan las lavanderas, y el diablo de la izquierda parecerá naranjado. Las sombras de la derecha serán siempre del mismo color que el líquido contenido en la copa.

Fig. 482

Invirtamos la experiencia y pongamos en la copa ajenjo, agua mezclada con tinta violeta y por fin curazao; el color del diablo de la pantalla será sucesivamente rojo, amarillo y azul.

*
* *

II—LA ESTRELLA TRICOLOR

Tomad una hoja de cartón, un calendario por ejemplo, y dobladlo un poco en el sen-

tido de su línea media. En una de las hojas obtenidas de esta manera, recortad una estrella de cuatro puntas, de modo que una de sus diagonales sea vertical y por consecuencia, horizontal la otra. Abatid sobre la otra hoja que tiene la otra abertura, de manera de poder trazar en ella el contorno de la estrella por medio de un lapiz, encontrad el centro del dibujo por medio de la intersección de las diagonales y haced de este centro el de la otra estrella de cuatro puntas también, pero cuyas diagonales formen un ángulo de 45° con las de la estrella anterior.

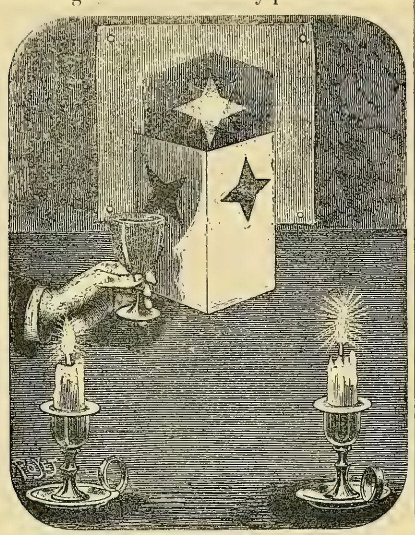


Fig. 483

Después de trazar esta nueva estrella, la recortaréis con cuidado y colocaréis el cartón horadado, como se indica en el dibujo, Fig. 483 sobre una mesa en donde estén dos bujías encendidas, del mismo tamaño, frente á una hoja de papel blanco fijada en la pared y que servirá de pantalla. Arreglaréis el ángulo formado por las dos hojas de cartón, de modo que las proyecciones luminosas de las estrellas se superpongan en medio de la sombra que proyecta, la cual producirá en la pantalla una estrella luminosa de ocho puntas. Si cubrís ahora una de las dos aberturas con vidrio colorido, verde por ejemplo, obtendréis una estrella tricolor: las puntas exteriores serán rojas y verdes alternativamente y aparecerá en el centro de la imagen una estrella octogonal blanca. El vidrio de color puede reemplazarse, como se ve en el dibujo, por una copa que contenga líquidos diversamente coloridos, y las puntas de la estrella presentarán alternativamente la coloración misma del líquido ó el color complementario.

*
* *

LA CUCHARA-REFLECTOR

¿Queréis en caso de enfermedad iluminar vivamente la boca de vuestro hijo? He aquí un medio rápido de tener á mano una luz muy intensa. Aplicad una cuchara contra una bujía de modo que la parte hueca quede volteada hacia la llama y tendreis así un excelente *reflector* que os permitirá concentrar los rayos luminosos y producir, en el fondo de la garganta que vais á examinar, un alumbrado suficiente.

Una cuchara de plata os permitira estudiar también las curiosas propiedades de los espejos curvos. Presentad la parte hueca ante vuestra cara y os vereis con la cabeza para abajo en este *espejo cóncavo;* voltead la cuchara, y la parte *abovedada* constituyendo un *espejo convexo*, os mostrará una cara muy alargada, derecha ahora, pero semejando caricatura; aproximando la cara progresivamente á la cuchara, vereis á vuestras narices tomar las proporciones más divertidas.

Fig. 484

Tom Tit.

F. Ferrari Pérez, Fot. | Fotocolografía del COSMOS

CALENDARIO AZTECA Ó PIEDRA DEL SOL

(MUSEO NACIONAL)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I · Tacubaya, D. F., 15 de Septiembre de 1892 Núm. 18

EL CALENDARIO AZTECA

De entre los monumentos pertenecientes á la civilización méxica y que han llegado hasta nosotros, acaso no haya otro más importante que el conocido con el nombre de *Calendario Azteca;* é indudablemente, ninguno ha producido controversias más interesantes, ni dado origen á estudios de mayor trascendencia.

En efecto, es muy arduo deducir sólo del exámen de la piedra, puesto que los datos históricos no son tan abundantes como sería de desearse, cuál fuera el empleo que se le daba; y sobre todo, adquirir por medio de una descifración justa y correcta, su verdadero significado, es tarea de suyo tan laboriosa y difícil que no extrañan los diversos resultados que han obtenido, así los arqueólogos extrangeros, como los nacionales.

En nuestro concepto, y sin que ello signifique que vemos con desdén los trabajos publicados hasta la fecha, el problema que encierra ese monolito de pórfido no ha sido resuelto aun de una manera satisfactoria; que ni las interpretaciones se hallan exentas de críticas, ni los trabajos mismos, considerados cada uno aisladamente, son de lo más completo y acabado.

Empero, á fin de que el lector tenga un conocimiento lo más aproximado posible del estado en que se encuentra la cuestión y con objeto de que juzgue por sí mismo la diversidad de opiniones, expondremos brevemente lo que estimamos de mayor mérito de cuanto se ha dicho acerca del particular, no sin referirnos antes á algunos detalles referentes á la historia y á la construcción del ya mencionado *calendario.*

«La naturaleza de esta piedra no es calcárea como lo afirma Gama sino de pórfido trapeano, de color gris negruzco con base de *wacke* basáltico. Examinando con cuidado algunos fragmentos, encontré anfíbola, muchos cristales muy alargados de feldespato vitreo y, lo que es muy notable, partículas de mica. Esta roca, hendida y llena de cavidades pequeñas, se halla desprovista de cuarzo, como casi todas las rocas de formación de *trapp.* Como su peso actual es todavía mayor de cuatrocientos ochenta y dos quintales (24,400^{kg}) y como ninguna de las montañas que rodean la ciudad hasta ocho ó diez leguas de distancia no pudo suministrar un pórfido de este grano y de este color, se comprenderá fácilmente las dificultades que experimentaron los mexicanos para conducir una masa tan enorme al pié del *Teocalli.* La escultura en relieve es tan acabada como todas las que se encuentran en las obras mexicanas: los círculos concéntricos, las divisiones y las innumerables subdivisiones están trazadas con una exactitud matemática; mientras más se examinan los detalles de esta escultura, mejor se descubre el gusto por la repetición de las mismas formas, ese espíritu de orden, ese sentimiento de la simetría, que, en los pueblos semi-civilizados, reemplaza al sentimiento de lo bello». [1]

En cuanto á su historia, mencionaremos por el momento, cómo fué encontrada y su destino ulterior, porque en lo que se relaciona con la época anterior á la conquista tendremos oportunidad para hablar, cuando demos cuenta de la opinión de D. Alfredo Chavero.

1 Alejandro de Humboldt, *Sites des Cordilleres et monuments des peuples indigenes de l'Amérique,* pp. 241-242.

Al empedrar la plaza principal de México el año de 1790, y cuando rebajaban el piso de la plaza, el 7 de Diciembre de ese mismo año, se descubrió á media vara de profundidad y á distancia de ochenta metros, al Poniente de la entonces segunda puerta de Palacio y á treinta y siete al Norte del portal conocido todavía con el nombre de las Flores, la piedra de que nos ocupamos con la cara anterior vuelta hacia el suelo. El Dr. D. José Uribe, canónigo penitenciario y el prebendado Dr. José Gamboa, Comisarios ambos de la Santa Iglesia Catedral, la pidieron al Virrey, quien la cedió con la condición de que fuese puesta en un lugar público para que se la conservara y todos la conociesen como una muestra de la civilización indígena.

Los mencionados Comisarios dispusieron que se la colocara al pié de la torre que correspondía al Callejón del Arquillo, lo que es hoy extremidad E. de la calle del Cinco de Mayo, y allí estuvo hasta Agosto de 1885 en que se la trasladó al Museo Nacional.

Hasta aquí, la historia de la piedra. Veamos ahora, por órden de antigüedad algunas de las diversas explicaciones que se han dado. Una de ellas es la de D. Antonio León y Gama quien la considera como un Calendario Mexicano, explicación que ha prevalecido, ya por lo fecha en que se dió, ya por la notoriedad del autor y de la cual tomó el nombre que hasta hoy conserva dicho monolito; es otra la de D. Alfredo Chavero por lo cual se la estima como monumento votivo al Sol y sobre la que se hacían sacrificios humanos: cuenta como principal argumento los antecedentes históricos; y según una tercera que pertenece á D. Dionisio Abadiano, el monolito en cuestión, acompañado del *cuauxicalli de Tizoc*,—monolito encontrado el 17 de Diciembre de 1791, en donde estuvo la esquina de la cerca del cementerio de Catedral y las tiendas de cerería del Empedradillo—no es más que un libro astronómico, histórico y cronológico de los aztecas.

Cuál sea de estas opiniones la más veraz; cuál se acerque siquiera, á la verdad, es materia que nosotros no pretendemos dilucidar. Ni podriamos hacerlo aún cuando lo deseáramos: la Arqueología Mexicana está todavía en sus principios; la descifración jeroglífica, no obstante los esfuerzos de Ramirez (D. José Fernando), de Orozco y Berra y de Mendoza (D. Gumersindo y D. Eufemio) no ha dicho su última palabra, y por lo tanto, conceptuamos aventurado cuanto pretenda establecerse como verdad incontrastable.

José P. Rivera.

(Continuará.)

UN NUEVO ELEMENTO

EL MASRIO

En una de sus últimas sesiones, la *Chemical Society* recibió la comunicación del descubriento de un nuevo elemento, descubrimiento que hicieron dos químicos del laboratorio khedival del Cairo, MM. H. Droop Richmond y Off.

El mineral donde se encuentra el masrio, que tal es el nombre propuesto para el nuevo metal, fué recogido en 1890 en una pequeña localidad del Egipto superior por Lewa-Johnson-Pacha y enviado al laboratorio del Cairo para que se le examinara.

Un primer examen demostró en esta substancia, llamada al principio johnsonita y más tarde masrita, sin duda á causa de la proximidad de un molino de aceite, en árabe *masra*, la presencia del cobalto, hecho tanto más interesante, cuanto que á este metal no se le había hallado en Egipto. Se encontró también una gran proporción de manganeso. Estos ensayos preliminares hicieron que MM. Droop Richmond y Off trataran en el laboratorio unos 150 kilogramos de masrita. En el transcurso de estas operaciones fué cuando lograron aislar un óxido cuyas propiedades no pertenecían á ningun elemento conocido y que bastaban para caracterizar al masrio como un nuevo elemento, aun cuando no hubieran sido determinadas todavía sus constantes principales.

La masrita se encuentra en el antiguo lecho de un rio desecado en la actualidad, pero del cual se hace mención en inscripciones que se remontan, poco más ó menos, á 6,000 años. El nombre actual de la locali-

dad es «Bahr-bela-Ma» es decir: rio sin agua. La constitución mineral de la región es por sí misma bastante notable. Se hallan varias fuentes en cuyas aguas predomina la potasa sobre la sosa en la proporción de 2.5 á 1. A lo largo del lecho vacío del antiguo rio hay algunos lagos pequeños conocidos por los habitantes á causa de sus virtudes curativas. Las aguas de uno de estos lagos abundan en sulfatos de magnesia, de sosa y de potasa; son muy laxantes. Las aguas del otro, según se dice, ennegrecen las telas teñidas de rojo de alizarina (rojo turco), debido, sin duda, al carbonato de hierro de que están cargadas. En opinión de los indígenas, las aguas de un tercer lago curan la blenorragia.

El análisis completo ha conducido á los resultados que se resumen en el cuadro siguiente:

Agua	40.39
Alúmina	10.62
Óxido de hierro	1.63
Óxido de masrio	0.20
Óxido de manganeso (protóxido)	2.56
Óxido de cobalto	1.02
Óxido de hierro (protóxido)	4.23
Ácido sulfúrico	36.78

El mineral disuelto en el agua y adicionado de ácido acético, fué tratado por una corriente de hidrógeno sulfurado para separar el cobalto. En lugar del precipitado negro de sulfuro de cobalto que se esperaba, pudo advertirse que se formaban desde un principio, grumos blancos que se recogieron antes de llevar más adelante la acción del H^2S.

Lavado este precipitado con ácido clorhídrico diluido para quitar el sulfuro de hierro arrastrado, se le disolvió en el agua regia. A la solución, enfriada y separada, por medio de la filtración de una pequeña cantidad de sulfato de cal (?) se le agregó un exceso de amoniaco. Formóse un voluminoso precipitado blanco que se lavó varias veces por decantación y que se disolvió en un ligero exceso de ácido sulfúrico. A la solución concentrada á consistencia siruposa, se agregó su volumen de alcohol; se formó en seguida un precipitado cristalino del que se obtuvo una nueva porción, evaporando las aguas madres. Una nueva cristalización del sulfato dió un producto exento casi de hierro. Estos cristales se disolvieron en el agua y se trataron por un exceso de sosa cáustica que precipita y redisuelve el óxido de masrio y deja las últimas huellas de hierrro; despues de filtrado el licor alcalino se le adicionó sal amoniaco: el óxido se separó; se le volvió á tratar por HCl, se le precipitó una vez más por AzH^3 y, con el hidrato así obtenido y considerado como puro, se hicieron los ensayes siguientes:

El hidrato se disuelve á saturación en el ácido clorhídrico.

En una parte de este licor se precipita el hidrato de masrio por el amoniaco, se recoge en un filtro, se lava, se le calcina y se le pesa.

En una segunda porción se determina el ácido clorhídrico por la adición del nitrato de plata.

Una tercera se trata por el amoniaco en presencia de un exceso de fosfato alcalino. Se recoge el precipitado, se lava, se calcina y se pesa.

Los resultados obtenidos permiten calcular el equivalente del nuevo metal. Se adquirió la seguridad de que en cada precipitación el óxido de masrio estaba completamente separado al ensayar el licor filtrado por el hidrógeno sulfurado que precipita al masrio lo mismo en un licor alcalino que en un medio acético.

Por otra parte, se precipitó una cantidad determinada de la solución del cloruro neutro por medio del oxalato de amoniaco. El oxalato insoluble, lavado y secado á 130°, fué analizado. Se le calcinó en un tubo de combustión cuya parte anterior estaba llena de óxido de cobre, y se pesaron el agua y el ácido carbónico lo mismo que el residuo de óxido de masrio. El resultado fue el siguiente:

Óxido de masrio	55.70 °/o
Ácido oxálico (anhidro)	15.85 ,,
Agua	31.27 ,,
	102.82

Del conjunto de estos análisis se calculó aproximativamente, el equivalente 114; peso atómico para *Ms*, bivalente, 228. Hasta ahora se ha obtenido solamente un óxido *MsO*,

El cloruro $MsCl^2$ se obtiene por evaporación en seco de la disolución clorhídrica del óxido y ligera calcinación del resíduo. El nitrato $Ms\ (AzO^3)^2$ se obtiene cristalizando en alchol á 50 %; contiene agua de cristalización. El sulfato $MsSO^4+8H^2O$ cristaliza mal en el agua, fácilmente en el alcohol diluido. Forma un *alumbre* y otra sal doble con el sulfato de potasa. El oxalato $Ms.C^2O^4.8H^2O$ es soluble en el ácido acético y en un exceso de cloruro de masrio.

Los caracteres analíticos del metal lo aproximan al grupo del aluminio:

El ácido clorhídrico no precipita.

El hidrógeno sulfurado no precipita en licor acidulado por HCl ú otro ácido mineral, pero precipita en presencia del ácido acético (¿un sulfuro ó un óxido?).

El amoniaco separa el hidrato, precipitado blanco voluminoso, insoluble en un exceso de reactivo.

El fosfato de amoniaco precipita en grumos blancos, insolubles en un exceso de reactivo y en el amoniaco.

El carbonato ó el sulfhidrato de amoniaco dan precipitados gelatinosos igualmente insolubles en un exceso de reactivo.

Con los álcalis cáusticos se obtiene un precipitado soluble en un exceso de reactivo.

El ferrocianuro de masrio es insoluble en el agua, en un exceso de ferrocianuro alcalino y en el ácido clorhídrico diluído, soluble en un exceso de cloruro de masrio.

El ferricianuro no precipita.

El acetato de amoniaco precipita en caliente, pero el precipitado se redisuelve por el enfriamiento.

El cromato de potasa da un precipitado soluble en un exceso de cloruro de masrio.

El tartrato de potasa da un precipitado blanco soluble en un exceso de reactivo. El amoniaco no separa el óxido del licor adicionado con un exceso de tartrato.

Todavía no se ha podido aislar al metal. Se ha ensayado, sin éxito, reducir el cloruro por el sodio bajo una capa de cloruro de sodio fundido.

Los ensayes por reducción galvánica del cianuro no han concluido aún. Por falta de aparatos no ha sido posible verificar el examen espectroscópico.

(Moniteur Scientifique du Docteur Quesneville, t. VI, 2ª parte, pp. 514-515.)

LA CIVILIZACIÓN DE MÉXICO
Y EL PERU
ANTES DE LA CONQUISTA[1]

En Cuzco que era la metrópoli hallábase la residencia imperial del Inca y el templo del Sol. Contenía edificios que excitaron la admiración de los mismos aventureros españoles, calles, plazas, puentes, fortalezas almenadas, galerías subterráneas por medio de las cuales podía alcanzar la guarnición partes importantes de la ciudad; y, á decir verdad, los grandes caminos de que hemos hablado, podían considerase como porciones de un inmenso sistema de obras militares, extendidas por todo el Imperio y que tenían su centro en Cuzco.

Cuzco era el centro militar.

La dignidad imperial era hereditaria, descendiendo de padres á hijos. Al igual de lo que sucedía en Egipto, las hermanas del monarca eran, con frecuencia, sus esposas. La diadema que ceñía su frente consistía en una franja escarlata con borlas y adornada con plumas. Llevaba zarcillos de gran valor; su vestido de piel de llama estaba teñido de escarlata y tenía incrustaciones de oro y piedras preciosas; todo el que se le acercaba llevaba un ligero fardo sobre los hombros en señal de servidumbre é iba descalzo. El Inca era no solamente representante del poder temporal sino que también del espiritual; era algo más que el supremo pontífice, puesto que descendía del Sol que era el dios de la nación; dictaba leyes, imponía contribuciones, levantaba ejércitos, y nombraba ó removía jueces, todo según su voluntad; viajaba en un palanquín adornado con oro y esmeraldas; se barrían los caminos antes de que él pasara, se les regaba de flores y se les perfumaba. Los españoles describen su palacio de Yucay como un lu-

El Inca era el señor del Imperio.

1 Continúa. Véase Cosmos p. 259.

El palacio nacional. gar hermosísimo. Veíanse en él obras del arte indio, los nichos de las paredes estaban cubiertos con imágenes de animales y de plantas, había un laberinto interminable de lujosas recámaras y aquí y allá criptas sombrías para un retiro tranquilo. Sus baños eran grandes tinas de oro situadas en medio de selvas artificiales. Las damas imperiales y las concubinas pasaban su tiempo en habitaciones hermosamente adornadas ó en jardines llenos de cascadas y fuentes, de grutas y de glorietas; fué aquella una de las pocas comarcas que pueden vanagloriarse de poseer una región templada en medio de la zona tórrida.

Religión del Perú, sus establecimientos y ceremonias. La religión peruana consistía ostensiblemente en la adoración del Sol, pero las clases elevadas se habían emancipado de una asociación tan material y reconocían la existencia de un Dios omnipotente é invisible. Creían en la resurrección del cuerpo y en la continuación del alma en una vida futura. Aceptaban que en el mundo futuro sus ocupaciones se parecerían á las que habían tenido en la Tierra. Lo mismo que los egipcios, que habían llegado á unas ideas semejantes, los peruanos practicaban el embalsamamiento: las momias de sus Incas eran colocadas en el templo del Sol en Cuzco, los reyes á la derecha, las reinas á la izquierda, vestidos con su traje de ceremonia, con las manos cruzadas sobre el pecho y sentados en sillas de oro, esperando el día en que las almas volvieran á reanimar los cuerpos. A las momias de los personajes distinguidos se las enterraba, sentadas, bajo túmulos de tierra. Sólo un templo estaba dedicado al Sér Supremo, templo que se elevaba en un valle sagrado y al cual se hacían peregrinaciones. En la mitología peruana, el cielo estaba arriba del espacio y el infierno en el interior de la Tierra, siendo la residencia de un espíritu maligno llamada Cupay. La semejanza general de estas doctrinas con las egipcias nos da á comprender forzosamente que se trata de ideas que se presentan necesariamente en el pensamiento humano, á medida que se verifica su desarrollo intelectual. Como en todos los demás países, la parte educada tenía un adelanto muy superior á las masas populares, las cuales se hallaban sumergidas en el fetiquismo é incurrían en las locuras de la idolatría y del culto al hombre. No obstante, el gobierno creyó oportuno apoyar las supersticiones vulgares y, en verdad, el sistema político, de hecho, estaba basado en ellas; pero á este respecto, los peruanos estaban más adelantados que los europeos, puesto que no perseguían á los que habían emancipado á su conciencia. Además del Sol, que era la deidad visible, se adoraba á otros cuerpos celestes, bien que de una manera subordinada. Se suponía que había espíritus en el viento, en el rayo, en el trueno y genios en las montañas, en los rios, en las fuentes y en las grutas. En el gran templo del Sol situado en Cuzco hallábase colocada una imagen de la deidad, de tal manera, que recibía los rayos del Sol al salir; en el Serapión de Alejandría se había practicado un artificio semejante. En la isla de Titicaca había también un templo dedicado al Sol, y dícese que en Cuzco había de trescientos á cuatrocientos templos de menor categoría. Estaba adscrito al templo mayor un número de sacerdotes que no era menor de cuatro mil, y mil quinientas vírgenes vestales cuya obligación era cuidar el fuego sagrado. Entre estas vírgenes se escogían las más hermosas para el serrallo del Inca. La creencia popular tenía un ritual y un ceremonial espléndidos para la gran fiesta nacional que se celebraba en el solsticio de verano. Se concentraban los rayos del Sol en un espejo cóncavo y por este medio se encendia de nuevo el fuego, ó frotando dos maderos.

Su sistema social, la nobleza y el pueblo. En cuanto á su sistema social, la poligamia estaba permitida, pero prácticamente sólo se aprovechaban de ella las clases privilegiadas. La subordinación social se extendía á todo.

El Inca Tupac Yupanqui decía: «Los conocimientos no deben difundirse entre el pueblo, sino entre los de sangre noble solamente». La nobleza era de dos clases, los descendientes poligámicos de los Incas que eran el principal sostén del Estado, y los nobles adoptados de las ciudades que habían sido conquistadas. En cuanto al pueblo, en nin-

guna otra parte del mundo entero fué objeto de una vigilancia tan estrecha.

Estaba dividido en grupos de diez, de cincuenta, de cien, de quinientos, de mil, de diez mil y sobre el último estaba colocacado un Inca noble. Mediante este sistema se obtenía una rígida centralización y el Inca era el eje en que giraban todos los negocios nacionales. Era aquél un absolutismo digno de la admiración de muchas naciones europeas actuales. El territorio estaba dividido en tres partes: una pertenecía al Sol, otra al Inca y la tercera al pueblo. En punto á fórmula, la subdivisión se hacia anualmente; sin embargo, en la práctica, como resultado quizá de estos procedimientos agrarios, las reparticiones se renovaban continuamente. El pueblo cultivaba todas las tierras de la manera siguiente: primero las del Sol, después las de los pobres y las de los inválidos, en seguida las suyas y al fin las del Inca. Al Sol y al Inca pertenecían todos los carneros, cuya lana después de trasquilada, se repartía entre el pueblo ó se le daba algodón en su lugar. Los oficiales del Inca vigilaban que todos tejieran y que ninguno estuviera ocioso.

Organización del trabajo.

Anualmente se hacía un levantamiento en todo el país, de las tierras de labor y de los productos minerales, se formaba un inventario y se le trasmitia al gobierno. Se llevaba un registro de los nacimientos y de las defunciones y periódicamente se formaba el censo general. El Inca que era á la vez emperador y papa podía, en virtud de esta doble capacidad, ejercer un riguroso gobierno patriarcal sobre su pueblo, el cual era tratado como menor de edad: no se le oprimía, pero sí se le obligaba á estar ocupado. Debido á una profunda sabiduría, como no la presenta ninguna otra nación, si el trabajo era considerado en el Perú como un medio, también era considerado como un fin. Allí nadie podía mejorar su condición social, pues, merced á estos refinamientos de legislación, se producía una posición absolutamente estacionaria. No se podía llegar á ser ni más rico ni más pobre; pero era la vanagloria del sistema que todos viviesen exentos de sufrimientos sociales, que todos tuvieran lo necesario.

El ejército constaba de 200,000 hombres. Sus armas eran arcos, lanzas, hondas, mazas y espadas; sus medios de defensa: escudos, broqueles, yelmos y trajes de algodón acolchonado. Cada regimiento tenía su bandera propia, y el estandarte del imperio, el emblema nacional, era el arco-iris, descendiente del Sol.

Sistema militar; recursos guerreros.

Las espadas y muchos utensilios domésticos eran de bronce, las puntas de las saetas, de cuarzo, hueso, oro ó plata. En las marchas se mantenía la disciplina más estricta, y los graneros y los depósitos estaban situados á distancia conveniente en los caminos. Bajo la vigilancia más estrecha se transportaban á Cuzco los dioses de las comarcas conquistadas, y á los vencidos se les obligaba á adorar al Sol; sus hijos tenían que aprender forzosamente el idioma del Perú para lo cual el gobierno les daba los maestros correspondientes. A manera de estímulo, este conocimiento era indispensable para ejercer un cargo público. Para amalgamar los territorios debelados, sus habitantes eran separados en grupos de diez mil y transportados á diferentes partes del imperio, no para que trabajasen como esclavos hasta su muerte, según sucedía en el Viejo Mundo, sino para que se volviesen peruanos; un número igual de nativos era enviado en lugar de los extradicionados, y se les concedía privilegios extraordinarios que recompensaban esa remoción. La policía del imperio servía para mantener la mayor tranquilidad en el interior y la guerra perpétua en las fronteras.

El adelanto filosófico de los peruanos se retardó mucho por su imperfecto método de escritura, método del todo inferior al de los egipcios. Una cuerda de hilos coloridos, llamados quipos, servía indiferentemente para la numeración, sin que fuera en modo alguno igual á los jeroglíficos como método de expresión general de hechos. Tal era su único sistema. A pesar de este atraso poseían una literatura consistente en poesías, composiciones dramáticas y las semejantes. Sus alcances científicos eran inferiores á los de los mexicanos. El año estaba dividido en meses y los meses en semanas. Tenían gnómones para

Literatura peruana; los quipos.

indicar los solsticios: uno, que tenía la forma de obelisco y se elevaba en el centro de un círculo donde estaban marcadas las líneas oriental y occidental, indicaba el equinoccio. Estos gnómones fueron destruidos por los españoles creyendo que respondían á algún propósito idolátrico, pues en las fiestas nacionales era costumbre adornarlos con hojas y con flores. Desde el momento en que la religión nacional se basaba en el culto al Sol, es de suponerse que Quito, dada su posición sobre el ecuador sería un lugar sagrado.

John W. Draper.

(Concluirá.)

LA LIQUEFACCIÓN

DEL AIRE ATMOSFÉRICO

La sesión que celebró el Instituto Real de Londres el 10 de Junio del corriente, se contará ciertamente entre los acontecimientos científicos más importantes del año, y los concurrentes á la memorable conferencia del Prof. Dewar, el digno sucesor de los Tyndall y de los Faraday, conservarán el recuerdo de ella porque vieron por primera vez al mismo tiempo que una pinta de oxígeno líquido, la liquefacción del aire atmósférico á la presión ordinaria de 76 centímetros de mercurio. Nos felicitamos al señalar esta memorable experiencia que puede citarse como el complemento de los hermosos trabajos de nuestro sabio compatriota M. Cailletet.

El procedimiento de Mr. Dewar para liquidar el aire es el siguiente: se une un tubo que contiene oxígeno líquido con una bomba aspirante, de donde resulta que el oxígeno se evapora á una temperatura más y más baja. En esas condiciones un tubo de vidrio hundido en este oxígeno y dejado abierto al aire, se llenó en poco tiempo de aire líquido que presentaba todos los caracteres del aire atmosférico y ninguna de las propiedades del oxígeno líquido.

Según hizo notar el feliz y habil experimentador, parece curioso á primera vista que los dos cuerpos que constituyen el aire se liquiden al mismo tiempo y no primero el ázoe y después el oxígeno. Esto se debe á las diferentes presiones á que se encuentran los dos gases: el ázoe ocupa los cuatro quintos del volumen del aire y el oxígeno un quinto solamente; una vez liquidado, el aire atmosférico se porta de un modo muy distinto: el ázoe entra primero en ebullición porque el punto de ésta es de 10° C. menor que el del oxígeno.

Inmediatamente después de su formación, el aire líquido no ofrece ninguna de las propiedades del oxígeno, pero á medida que el ázoe se evapora, el líquido restante aumenta más y más en oxígeno, cuyos caracteres presenta entonces: inflama y abrillanta el fósforo incandescente, etc.

Colocado entre los polos de un poderoso electro-imán, el aire atmosférico, nuevamente liquidado, obra como el oxígeno líquido: toda la masa viene á adherirse á uno de los polos tan pronto como se excita al electroimán.

La experiencia ha demostrado que el aire líquido, aunque conteniendo los cuatro quintos de su volumen de ázoe, no modifica en la menor proporción la gran resistencia eléctrica específica del oxígeno líquido.

No podemos por ahora hacer otra cosa que señalar los notables experimentos del Prof. Dewar, según las pocas noticias que han publicado los periódicos ingleses; pero nos pareció interesante decir desde ahora algunas palabras acerca de la memorable sesión en la cual el sabio inglés pudo mostrar por primera vez á su auditorio una *pinta* inglesa (567 centímetros cúbicos) de oxígeno líquido y un vaso de vino *(sic)* de aire liquidado á la presión atmosférica.

(La Nature, 1892, II, p. 62.)

LA CIENCIA DIVERTIDA

HACER QUE FLOTEN VERTICALMENTE TAPONES DE CORCHO

Una cubeta de agua y siete tapones constituyen todo el material necesario para esta experiencia; espero que no por eso será menos interesante para nuestros lectores, á quienes propongo *hacer flotar estos tapones en el agua, pero manteniéndolos en posición*

vertical. Todos sabemos que la forma de los tapones, que es la de un cilindro alargado, los obliga, cuando flotan, á quedar en el líquido con el eje del cilindro en posición horizontal; ¿qué haremos pues para hacer que se queden parados?

Parad en una mesa uno de los tapones y rodeadlo de los otros seis, parados también; tomad el conjunto con una mano y sumergidlo en el agua (Fig. 485) de modo de mojar completamente los tapones; sacadlos un poco del agua y soltadlos.

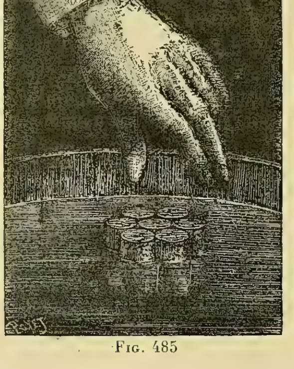


Fig. 485

El agua que ha penetrado por capilaridad, entre los tapones mojados, los mantendrá adheridos entre sí y, aunque cada tapón esté en equilibrio inestable, el conjunto obtenido de este modo será estable, porque la base de nuestra improvisada almadía es mayor que el alto de un tapón.

Esta recreación, que nos demuestra la cohesión producida por un fenómeno capilar, viene á probarnos una vez más la verdad de nuestro antiguo adagio: *La unión constituye la fuerza.*

*
* *

NUEVAS SOMBRAS CHINESCAS

—

He aquí un medio muy sencillo de producir sombras chinescas sobre la pared, y en el cual el operador y los personajes recortados quedan *detrás* de los espectadores, lo que puede tener ciertas ventajas.

Colocad una bujía sobre una mesa y fijad en la pared, frente á esta bujía, una hoja de papel blanco que servirá de pantalla. Interponed entre la bujía y la pantalla un cuerpo opaco cualquiera: un calendario ó un libro grande, por ejemplo. ¿Cómo podréis ahora proyectar las sombras sobre la pantalla? Simplemente por medio de un espejo puesto á un lado de la mesa. El reflejo del espejo se dibujará en la pared, bajo la forma de un rectángulo ó un óvalo luminoso, y si habeis colocado convenientemente la pantalla y haceis maniobrar vuestro muñeco de cartón entre la bujía y el espejo (Fig. 486), vereis inmediatamente evolucionar en la pantalla sombritas de aspecto fantástico, sin que el espectador no prevenido pueda sospechar el medio empleado.

*
* *

LA SOMBRA VIVA

—

Aunque no sea muy complicada, esta experiencia se comprenderá mejor si mis lectores la ejecutan desde luego, en vez de contentarse con leerla. Nada os enseñaría diciéndoos que si os colocais entre la pared y una luz, producirá vuestro cuerpo una sombra en dicha pared; pero esta sombra sólo reproduce vuestra silueta y no sería de esperarse ver figurar en los contornos de esta silueta, ojos, nariz y boca.

Fig 486

Pues bien, yo voy á proponeros hoy un medio muy sencillo, para hacer no solamente que aparezcan en la sombra de vuestra cabeza, ojos, nariz y boca, sino también para representar estos ojos moviéndose en sus órbitas, y la boca, provista de enormes dientes, abriéndose y cerrándose como si quisiera devorar á alguno de los presentes.

Para eso os bastará que os coloquéis en el ángulo del cuarto y cerca de una pared en que se encuentre un espejo. La persona que tenga la luz á vuestra espalda, deberá

asegurarse, variando su distancia y altura, de que el reflejo de esta luz en el espejo va á dar exactamente en el muro que sirve de pantalla, al mismo lugar en que la sombra de vuestra cabeza; este reflejo dibujará en el contorno de dicha sombra un rectángulo ó un óvalo luminoso de acuerdo con la forma del espejo.

Pero si cubrís el espejo con un papel grueso en el que hayais recortado como lo indica el dibujo, (Fig 487) ojos, nariz y boca más ó menos fantásticos, sólo se reflejarán los rayos luminosos que toquen estos recortes é irán á dibujarse en medio de la sombra de vuestra cabeza produciendo el efecto representado en el dibujo.

Para terminar la experiencia, superponed en el espejo dos papeles recortados de la misma manera y de los cuales uno sea fijo y el otro movil; moviendo éste sobre el primero, los espectadores verán moverse los ojos y la boca de una manera horrorosa, como lo tenía anunciado.

Tom Tit.

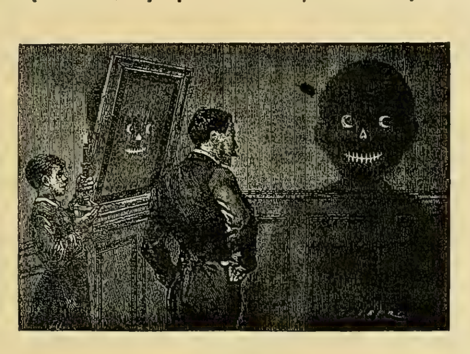


Fig. 487

EL ARTE DE CONTAR

SUMARIO.—La idea del número deriva la de la experiencia.—Estado de la Aritmética entre las razas civilizadas.—Pobreza de la numeración en las tribus inferiores.—Manera de contar con los dedos de las manos y de los piés.—La formación de las expresiones numéricas por medio de las manos, prueba la numeración verbal como derivada del cálculo mímico.—Etimología de la numeración. —Las notaciones quinaria, decimal y vigesimal se derivan de la manera de contar con los dedos de las manos y de los piés.—Adopción de las expresiones numéricas extrangeras.—Pruebas que demuestran que el desarrollo de la Aritmética parte de un nivel de cultura inferior.

John Stuart Mill en su *System of Logic*, examina las bases del arte de la Aritmética. Á la inversa de la opinión sostenida por el Dr. Whewell que las proposiciones, como 2 y 3 suman 5, son verdades necesarias que contienen en sí mismas un elemento de certidumbre que no podría dar la simple experiencia, avanza Mr. Mill la opinión de que «1 y 2 son 3, es una verdad meramente adquirida por una experiencia larga y constante; es decir, una verdad inductiva, y que tales verdades constituyen la base de la Aritmética. Las verdades fundamentales de esta ciencia reposan todas sobre el testimonio de los sentidos; se prueban en tanto que muestran á nuestros ojos y á nuestros dedos que un número dado de objetos, 10 balas, por ejemplo, pueden ofrecer á nuestros sentidos, por separación ó por reunión, todas las distintas series de números cuya suma es igual á 10. De la observación de este hecho proceden todos los métodos perfeccionados para enseñar la Aritmética á los niños. El que quiere obrar sobre una inteligencia infantil enseñándole Aritmética, le da á conocer números y no cifras, y debe presentarle demostraciones que queden bajo el dominio de sus sentidos, como he dicho ya.»

El argumento de Mr. Mill se basa en las condiciones mentales del pueblo en el cual existe un arte aritmético ya adelantado. Es éste un asunto cuyo estudio es precioso desde el punto de vista etnográfico. El examen de los métodos numéricos usados por las razas inferiores confirma no solamente la tesis de Mr. Mill, á saber: nuestro conocimiento de las relaciones de los números entre sí está basado en la experiencia actual, sin que nos permita remontarnos á la fuente del arte de contar y determinar cuál fué su marcha progresiva en ciertas razas y probablemente en todo el Universo.

En nuestros avanzados sistemas de numeración no conocemos límites ni para el infinito grandor ni para la infinita pequeñez, El filósofo no puede imaginar una cantidad tan grande ni un átomo tan pequeño que el matemático no lo pueda concebir y representar por medio de una simple combinación de cifras; pero á medida que descendemos

en la escala de la civilización encontramos una impotencia más y más marcada para llegar á la noción distinta de los números elevados, aun cuando haya en el lenguaje usual términos para las centenas y los millares; el que cuenta recurre cada vez más á sus dedos y entonces observamos en los más inteligentes la misma incertidumbre para la apreciación de los números que en los niños. Ejemplo: no había 1,000 personas, había 100, ó cuando menos 20. El grado de los conocimientos en Aritmética no corresponde exactamente, en verdad, al nivel de la cultura en general.

Algunas tribus salvajes ó bárbaras son muy hábiles en numeración. Los habitantes de la isla Tonga pueden contar hasta 100,000 y el viajero francés Labillardiere, alentándolos, los hizo contar hasta 1,000 billones y recogió é imprimió después los nombres de los números que empleaban; pero al verlos de cerca, no encontró otra cosa que palabras desprovistas de sentido, expresiones imperfectas, [1] una masa de incoherencias del idioma tonga que patentizan hasta donde debe uno precaverse de lo que se obtenga atormentando el espíritu de un salvaje. En el África Occidental, el hábito constante del tráfico ha desarrollado mucho la Aritmética, y los negros pequeños se divierten contando los montones de *cauris* [2]. Entre los yorubas de Abeokuta, decirle á alguien: «No sabes cuantos son nueve por nueve», equivale á reprocharle su ignorancia en términos injuriosos. Este proverbio asombrará singularmente si se le compara á las locuciones europeas correspondientes y que asignan el extremo de la estupidez. No puede contar hasta 5, dice el alemán; y el español, te diré cuantas son 5; expresiones que también encontramos en inglés: tan seguro como que soy hombre y como que sé cuantas habas hacen 5. Un tribunal siamés no tiene en cuenta la declaración de un testigo que no sepa contar y escribir hasta 10; este procedimiento nos recuerda la antigua costumbre de Shrewsbury, donde se estimaba á una persona como mayor si sabía contar hasta 12

1 Mariner, *Iles Tonga*, II, p. 370, etc.

2 Conchas pequeñas que se usan en Africa á manera de moneda.

peniques [1]. Entre los hombres que ocupan hoy los últimos peldaños de la civilización, entre los salvajes de las selvas de la América del Sur y de los desiertos de Australia, el lenguaje no encierra con frecuencia palabra especial para expresar el número 5. No sólo no han podido comprobar los viajeros en el idioma de alguna de estas tribus, nombres numerales superiores á 4, 3, y aún 2, sino que la opinión de que allí se detienen sus concepciones numéricas está justificada por el empleo que estos salvajes hacen de su número más alto para designar en general una gran cantidad. Las hordas imbéciles del Brasil, según dicen Spix y Martius «cuentan comunmente con las coyunturas de los dedos, pero nada más hasta 3. Aumentan el valor de un número por medio de la palabra mucho» [2].

El vocabulario puri da así los nombres:

1.—*omi*.
2.—*curiri*.
3.—*prica*, mucho.

El vocabulario botocudo da:

1.—*mokenam*.
2.—*uruhú*, mucho.

Según Jorgenson la numeración de los tasmanios es la siguiente:

1.—*parmery*.
2.—*calabawa*.
Más de 2, *cardia*.

Es decir, como lo hace notar Backhouse, que se cuentan 1, 2, y mucho; pero un observador del todo competente, el Dr. Milligan, ha encontrado para el número 5 una palabra que cita y de la cual volveremos á hablar [3]. Los neo-holandeses, dice Mr. Oldfield—refiriéndose especialmente á las tribus del Oeste—no tienen nombres para los números mayores de 2.

La escala de la notación watchandie es:

co-ote-on, 1
u-tau-ra, 2,
boo-thal, mucho y
bool-tha-bat, inmensamente.

1 Low, en *Journ Ind. Archipel.* t, I, p. 408; *Yearbooks Edw.* I (xx—i) ed. Horwood, p. 220.

2 Spix et Martius, *Reise in Brasilien*, p. 387.

3 Bonwick, *Tasmanians*, p. 143; Backhouse, *Narr.* p. 104; Milligan, *Papers*, etc., *Royal Soc. Tasmania*, vol. III, parte II, 1859.

Si tienen una necesidad absoluta de expresar los números 3 ó 4, dicen *u-tar-ra coo-te-oo*, para indicar el primero y *u-tar-ra u-tar-ra*, para el segundo; lo que equivale á ésto: sus palabras para 1, 2, 3, 4, son lo mismo que uno, dos, dos-uno, dos-dos. La numeración de las tribus de Queensland, que nos da el Dr. Lang, reposa sobre el mismo principio aunque las palabras difieran:

1.—*ganar*.
2.—*burla*.
3.—*burla-ganari*, dos-uno.
4.—*burla-burla*, dos-dos.
korumba, más de 4, mucho, considerablemente.

El dialecto kamilaroi, que tiene la misma palabra para 2 que el precedente, le es superior puesto que tiene para 3 un vocablo especial, gracias al cual puede contar hasta 6:

1.—*mal*.
2.—*bularr*.
3.—*guliba*.
4.—*bularr-bularr*, dos-dos.
5.—*bulaguliba*, dos-tres.
6.—*guliba-guliba*, tres-tres.

Estos ejemplos suministrados por la Australia muestran la pobreza al mismo tiempo que lo grosero del sistema numeral de ciertas tribus [1]. Tendremos que señalar, sin embargo, palabras que designan números más elevados, las cuales en un distrito, al menos, llevan las expresiones numerales de los indígenas hasta el 15 y aún hasta el 20.

De que una tribu salvaje carezca de voces usuales para los números mayores de 3 ó 5, no es de deducirse que no pueda contar más allá. Los salvajes poseen medios para llegar mucho más lejos, si bien retrocediendo siempre hasta el uso de un método de expresión grosero y muy inferior á la palabra y al lenguaje de los gestos. El lugar ocupado en el desarrollo intelectual por el arte de contar con los dedos, está bien descrito en el cuadro que pinta de su infancia, comparativamente sin ninguna instrucción, Massieu, el discípulo sordo-mudo del abate Sicard: «Antes de instruirme, conocía los números, mis dedos me los habían enseñado. No sabia las cifras; contaba con los dedos, y cuando el número pasaba de 10 trazaba rayas en la extremidad de una astilla de madera» [1]. Así es como los dedos han enseñado la Aritmética á todas las tribus salvajes.

Después de haber dado cuenta de sus observaciones acerca de la facultad que tiene la lengua watchandie para alcanzar el número 4 con sus expresiones numerales, Mr. Oldfield continúa exponiendo la manera con que los naturales pretenden resolver el problema de un cálculo más complicado: «Un día, dice, quise asegurarme del número exacto de los que habían perecido en cierta ocasión. El individuo á quien le preguntaba comenzó por reflexionar en los nombres.... á cada uno levantaba el dedo, y no fué sino después de muchas tentativas inútiles, seguidas de nuevos esfuerzos, cuando llegó á expresarme un número elevado extendiendo tres veces la mano con lo cual me daba á comprender que 15 era la respuesta á tan difícil pregunta de Aritmética». «Los aborígenes de Victoria, dice Mr. Standbridge, no tienen nombres para los números mayores que 2; pero por medio de repeticiones cuentan hasta 5, y con los dedos, los huesos y las articulaciones de los brazos y de la cabeza, anotan los días de la Luna». [2]

Los bororos del Brasil cuentan de este modo:

1.—*couai*.
2.—*macouai*.
3.—*ouai*.

y continúan repitiendo con los dedos este *ouai*. [3] Naturalmente, tanto entre los salvajes como entre nosotros, de que una persona cuente con los dedos no ha de concluirse que su idioma está desprovisto de expresiones para el número que necesita. Por ejemplo, se ha notado que los naturales de Kamtchatka, al calcular, cuentan primero todos los dedos de las manos, en seguida todos los de los piés, hasta llegar á 20; luego se preguntan: ¿Qué se hace ahora?; y, no obstante, el examen de su lenguaje ha revelado

1 Oldfield, *Tr. Ethn. Soc.* vol. III, p. 291; Lang, *Queensland*, p. 433; Lasham, *Comp. Phil.* p. 352; para las demás palabras, Bonwick, *loc. cit.*

1 Sicard, *Théorie des signes pour l'instruction des sourds-muets*, II, p. 624.
2 Standbridge, *Tr. Ethn. Soc.* vol. I, p. 304.
3 Martius, *Gloss. Brass.* p. 15.

que éste encierra números hasta 100. [1] Los viajeros han notado el hábito de contar con los dedos en tribus que, si quisieran, podrían pronunciar el número ó que, generalmente, reunen el acto á la palabra; además, cada uno de estos dos modos está muy esparcido en la Europa moderna. Dejemos al P. Gumilla, uno de los misioneros jesuitas más antiguos de la América Meridional, que nos describa la relación del gesto á la palabra en el arte de contar y que nos cite muy notables ejemplos (que compararemos con otros análogos) de la acción del consensus que transforma en reglas fijas, aceptadas por todos, puras convenciones, aún en un arte tan sencillo como el de contar con los dedos: «Entre nosotros, dice, nadie, salvo accidentalmente, diría, por ejemplo: 1, 2, etc. marcando con una mano el número en los dedos de la otra. Entre los indios sucede exactamente lo contrario; por ejemplo, si dicen: Déme un cuchillo, levantan un dedo; déme dos, levantan dos dedos, y así sucesivamente. Jamás dirían cinco sin mostrar una mano, ni diez sin mostrar las dos, ni veinte sin mostrar á la vez los dedos de las manos y de los piés. Más aun, la manera de designar los números con los dedos difiere en cada país. Para no ser prolijo tomaré como ejemplo el número tres. Para decir tres, los otomacos unen el pulgar, el índice y el medio, raramente otros dedos; los tamanacos, enseñan el meñique, el anular y el medio, cerrando los otros dos; y los maipuros levantan el índice, el medio y el anular, doblando los demás [2].»

Edward B. Tylor.

(Continuará.)

LA DESCOMPOSICION DEL AZUFRE

Las singulares relaciones que se han comprobado desde hace tiempo entre las *constantes* de los pretendidos cuerpos simples, relaciones demostradas del todo por M. Mendeléff, dan lugar á creer que esos cuerpos no son del todo independientes unos de otros; de allí, á concluir que no son sino combinaciones de un número pequeño de verdaderos elementos, no hay más que un paso. Aunque se hayan hecho ya numerosos esfuerzos á fin de descomponer los elementos actuales, no se cuenta todavía con un caso en que esté bien demostrada la separación de un elemento conocido en otros más simples. Así pues, el descubrimiento verificado por un físico de Berlín, Th. Gross, de un sub-elemento del azufre puede considerarse como de primer orden, siempre que se confirme y siempre que su autor no haya seguido un sendero falso. Este descubrimiento da lugar, en verdad, á muchas interpretaciones; sin embargo, hablaremos de él, reservándonos volver á hacerlo en otra oportunidad.

«Habiendo calentado al rojo en un crisol de plata, dice M. Gross, una mezcla de una parte de sulfato de barita con seis de nitrato de potasa, hice pasar la corriente de seis elementos Bunsen, tomando el crisol como polo negativo, y como polo positivo un hilo de platino de $0^{mm}3$ á $0^{mm}9$. El hilo se fundió poco á poco, y, mientras que se le hundía para mantener la corriente, el contenido del crisol se endurecía, habiéndome visto obligado á agregar diez y seis partes de nitrato de potasa para que permaneciese al estado líquido».

Se perdieron por todo, tres partes de platino y después de haber interumpido la corriente, se dejó enfriar el crisol el cual contenía una masa negra, soluble en parte en el ácido clorhídrico. El análisis de esta substancia demostró que había desaparecido una parte del sulfato de barita; habiendo aislado todos los cuerpos previstos, se encontró un polvo de color gris negruzco insoluble en los ácidos nitrico y fluorhídrico y en el agua régia. Representaba, poco mas ó menos, el 30 % del azufre contenido en el sulfato.

El autor cree que el azufre es una combinación hidrogenada, que, por la eletrólisis descrita, pierde el hidrógeno que es reemplazado por el platino.

Los nuevos experimentos que se están llevando á cabo parecen confirmar, según él, esta manera de ver.

La Nature. 1892, II, pp. 14-15.

1 Kracheninnikow, *Kamtchatka*, p. 17.

2 Gumilla, *Historia del Orinoco*, III, cap. XLV; *Pott*, *Zæhlmethode* p. 16

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

CUARTA SERIE

NUDOS Y TRENZAS

Segunda parte: trenzas

El trenzado puede ejecutarse con *todos los cuerpos flexibles,* cualesquiera que sean. Las tiritas de papel empleadas en el tejido también pueden servir. Pero son preferibles los cordones de colores variados, *paja, junco, áloe,* etc.

Cuando se ha hecho una larga trenza continua, de paja ó junco, es facil contornarla para formar una *estera,* una *canasta,* etc.

Los juncos se emplean tales como se recojen al borde de los caminos. La paja puede emplearse *en bruto, blanqueada* ó *teñida.* Para blanquear la paja, basta encerrarla en una caja donde se queme por varios dias azufre molido en pequeños pedazos. La paja debe mojarse antes en agua muy clara.

Para teñir la paja de *negro,* se sumerge por nueve ó diez horas en un baño de agua hirviendo, á la cual se han añadido, para diez litros de agua: 500 gramos de palo de campeche, 40 de zumaque, 20 de betún, 3 ó 4 de nuez de agalla molida. Al

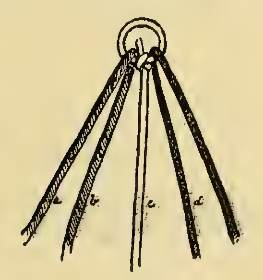


FIG. 488

fin de la operación, se añaden 100 gramos de sulfato de hierro bien diluido en el agua.

Si se quiere teñir la paja de *moreno,* se necesi-

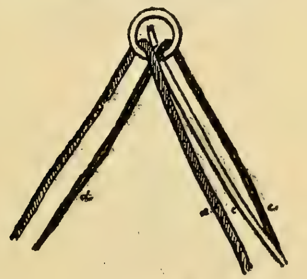


FIG. 489

[1] Continúa. Véase COSMOS pp. 117 y 262.

ta para la misma cantidad de agua: 100 gramos de rubia, 100 de cachunde, 40 de sulfato de hierro, que se añaden solamente después de 9 ó 10 horas.

Trenzas de cinco, con cinco cordones

1º En la posición dada (Fig. 488), los cordones están igualmente espaciados. Se necesita llevar *a* hacia la derecha y *d* hacia la izquierda para tener 3 cordones diversamente coloridos de un lado y 2 del otro (Fig 489);

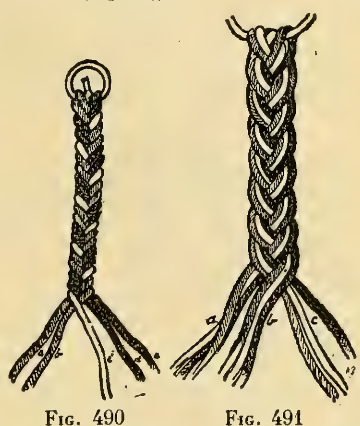


FIG. 490 FIG. 491

2º Llévese en seguida *e* hacia la izquierda, pasando *sobre* e y *sobre* a. Hay ahora 3 cordones de de este lado. Igualmente *b* hacia la *derecha;* y así sucesivamente, tomando siempre el cordón del *lado donde se encuentren tres* (Fig. 490).

Trenza de tres, con nueve cordones

La Fig. 491 indica el medio de operar; se necesita tomar alternativamente el cordón exterior *á la izquierda y á la derecha,* y llevarlo *sobre los otros dos.*

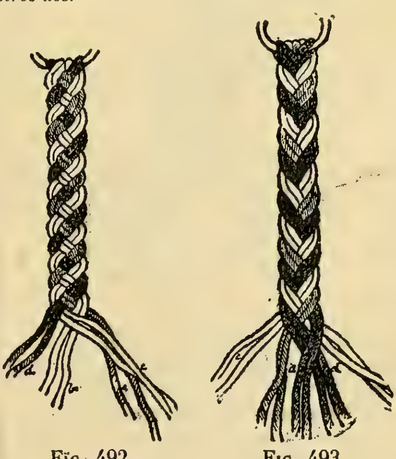


FIG. 492 FIG. 493

Trenza de cuatro, con ocho cordones

Tómese el cabo exterior *de la izquierda, d,* por ejemplo, y pásese *bajo* el segundo *d* y *sobre* el tercero *b*. Llévese en seguida *a* hacia la *izquierda*, pasando *bajo c* y *sobre b* (Fig. 492).

Trenza de cinco, con diez cordones

Opérese como se ha dicho para la trenza sencilla de cinco, tomando siempre *el cordón exterior del lado donde se encuentren tres,* para llevarlo al otro lado (Fig. 493).

Trenza de seis, con diez y ocho cordones

1º Habiendo colocado los cordones como en la Fig. 494, opérese como si se tratase de hacer *dos*

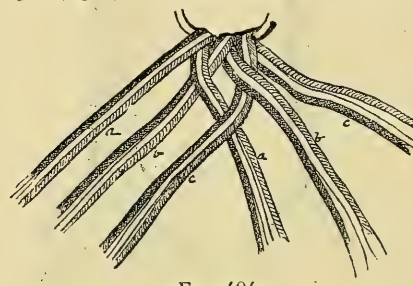


Fig. 494

trenzas de tres, una con los tres cordones de la izquierda, la otra con los tres de la derecha.

2º Pásese *a bajo b* y *sobre c,* para tener 4 cordones á la derecha. Llévese en seguida *f sobre e, bajo d* y *sobre a* hacia la izquierda: habrá enton-

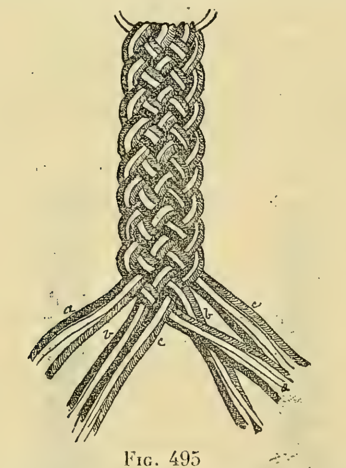


Fig. 495

ces 3 cordones de cada lado. Tómese *b,* que se cruza á su turno con los dos cordones siguientes, yendo de izquierda á derecha (Fig. 495).

Cadena de reloj con dos cordones

1º Amárrense los dos cordones con ayuda de un *nudo sencillo,* repliégese *a* sobre si mismo y manténgase entre el pulgar y el indice (Fig. 496).

2º Rodéese la hebilla *a* con una vuelta completa formada por *b* (Fig. 497).

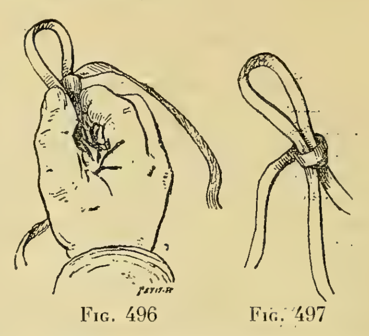


Fig. 496 Fig. 497

3º Fórmese una nueva hebilla con *b* (Fig. 498) é introdúzcase en la hebilla *a* (Fig. 499).

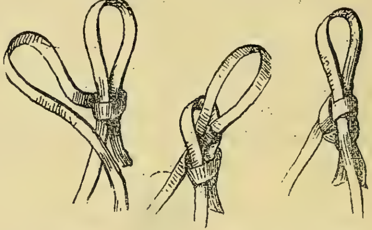


Fig. 498 Fig. 499 Fig. 500

4º Estírese el cabo *a* y hágase una tercera hebilla que se vuelve á pasar por *b*, y así sucesivamente (Fig. 500).

Fig. 501

5º Cadena terminada (Fig. 501).

Cadena de cuatro cordones

1º Reúnanse cuatro cordones, ó tómense dos solamente, que se doblarán para producir cuatro cabos que se colocarán como en la Fig. 502.

Fig. 502

2° Fórmese *al rededor del dedo mayor* una hebilla con el extremo *a*, y manténgase con el pulgar (Fig. 503).

Fig. 503

3° La posición exacta de los cuatro cabos se ve en la Fig. 504.

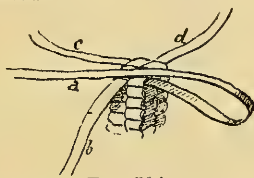


Fig. 504

4° Bájese entonces *b sobre d, c sobre b* y *d sobre c* (Fig. 505).

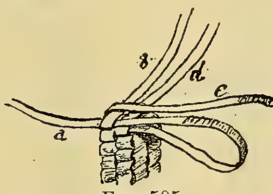


Fig. 505

5° Introdúzcase en seguida *d* en la hebilla formada por *a* y estírese el cabo *a* (Fig. 506). Continúese la cadena formando una nueva hebilla con el extremo *c* y bajando sucesivamente *b*, *a* y *d* que se introducen en la nueva hebilla, etc....

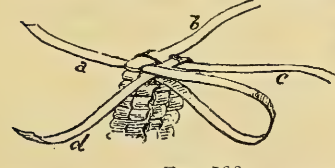


Fig. 506

Trenza de paja ó junco.—Trenza de tres

1° Colóquese el cabo *a* en cruz con la extremidad de *b* (Fig. 507).

2° Dóblese *b* sobre *a;* luego *a* sobre *b*, asi se obtienen los tres cabos necesarios (Fig. 508).

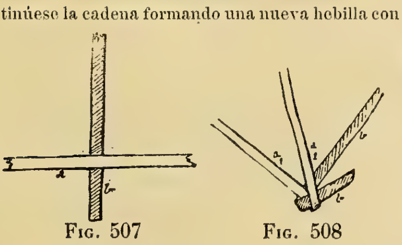


Fig. 507 Fig. 508

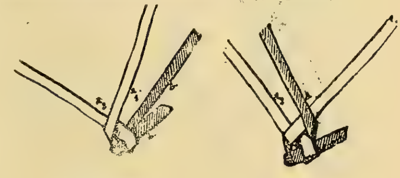


Fig. 509 Fig. 510

3° Dóblese a^1 sobre a^2, b sobre a^1, luego a^2 sobre *b*, etc. (Figs. 509 y 510). La Fig. 511 muestra la posición de las manos.

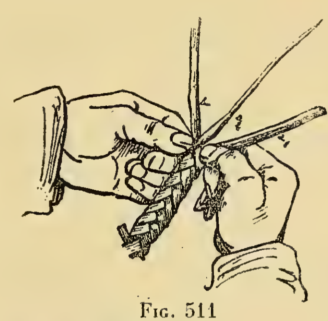


Fig. 511

Nota.—Aquí se opera sin ninguna especie de unión ó soporte. Luego que una hebra se acaba, se pone otra, y despues se cortan las puntas que salen cuando la trenza esta terminada.

Trenza de cuatro

1° Fórmense dos cabos y se doblan (Figs. 512 y 513).

b
a

Fig. 512

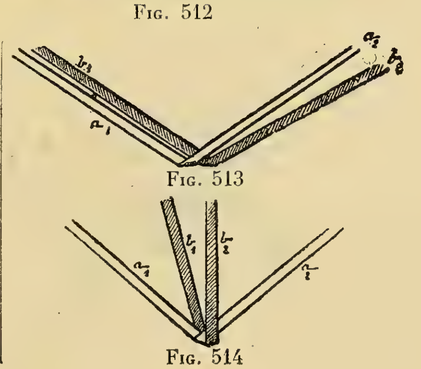


Fig. 513

Fig. 514

2º Levántense b^2 *sobre* a^2; pásese a^1 *bajo* b y *sobre* b^2, etc., (Figs. 514 y 515).

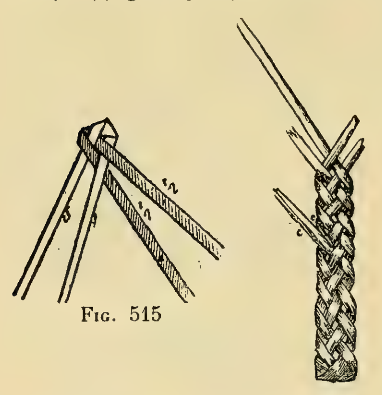


Fig. 515

Fig. 516

3º La Fig. 516 muestra un *cabo de reemplazo e*, así como una punta *c* que debe cortarse

Otra trenza de cuatro

1º Habiéndose replegado los cabos, como para el ejercicio precedente, dóblese a^2 *bajo* b^2 (Fig. 517).

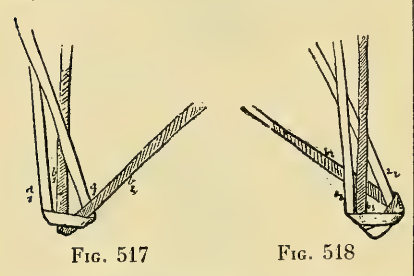


Fig. 517 Fig. 518

2º Dóblese en seguida b^2 *bajo* a^2 (Fig. 518) y llévense estos dos cabos *por delante* de los otros dos cabos de la izquierda (Fig. 519).

3º Dóblese entonces a^1 *bajo* b^1 y llévense todavía estos dos cabos *por delante* de los otros dos, etc. Figs. 520 y 521.

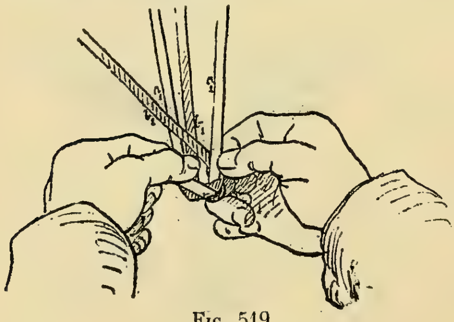


Fig. 519

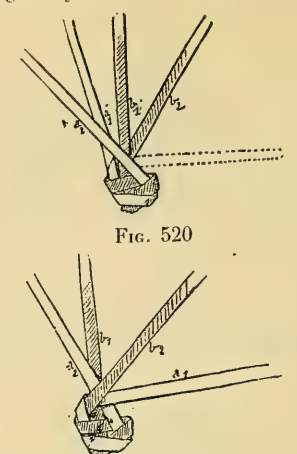


Fig. 520

Fig. 521

4º Las Figs. 522 y 523 muestran las dos caras de esta elegante trenza.

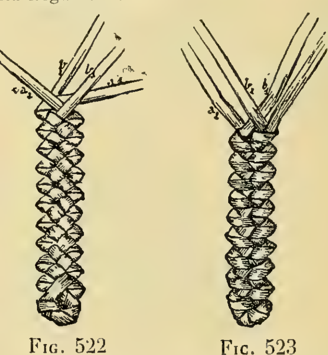


Fig. 522 Fig. 523

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

La invención es la que mide la fuerza moral. Para buscar, para descubrir, para aplicar, es necesario desear con pasión.

H. Taine.

—

La fuerza verdadera constituye el orgullo legítimo y con el sentimiento de su energía se adquiere la conciencia de su derecho.

H. Taine.

F. Ferrari Pérez, Fot. Fotocolografía del COSMOS

VASO PARA CORAZONES

(MUSEO NACIONAL)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1º DE OCTUBRE DE 1892 — NÚM. 19

EL CALENDARIO AZTECA [1]

Veamos ahora la primera de las teorías ya citadas: la de GAMA.

A juicio de este autor, [2] el rostro del centro que aparece con la boca abierta, armada de dientes y sacando la lengua, es la efigie del Sol, *Tonatiuh;* y los cuatro cuadretes que lo rodean, significan los cuatro movimientos, de suerte que el conjunto equivale á *nahui ollin Tonatiuh,* el Sol en sus cuatro movimientos. Adviértense además, ocho rayos triangulares que rodean á la figura central, alusión á la división del día y la noche en ocho partes; y entre la imagen del Tonatiuh y los ocho rayos, un círculo interior que contiene los veinte signos de los días, contados de izquierda á derecha: *Cipactli, Ehecatl, Calli, Cuetzpalin, Cohuatl, Miquiztli, Mazatl, Tochtli, Atl, Itzcuintli, Ozomatli, Malinalli, Acatl, Ocelotl, Cuauhtli, Cozcacuauhtli, Ollin, Tecpatl, Quiahuitl* y *Xochitl.*

Finalmente, constan en el monolito las datas de diez grandes fiestas que se celebraban desde el equinoccio de primavera hasta el de otoño.

Ahora bien, para conocer por medio de este monumento los movimientos del Sol y con éstos el tiempo en que se celebraban las fiestas, hay que tener en cuenta dos circunstancias: la piedra estaba colocada en un plano horizontal situado verticalmente sobre una línea tirada de Oriente á Poniente y con la cara al Sur; después, la existencia de ocho taladros inmediatos al círculo y en un plano inferior, en donde se fijaban otros tantos estilos.

Esto supuesto, fijados dos estilos de corta longitud en dos de los taladros y otros dos estilos mayores en otros dos taladros y reunidos cada uno con el estilo correspondiente por medio de hilos, la sombra que éstos formaran debía coincidir exactamente con la línea situada donde el plano de la piedra cortaba al plano horizontal ó con otra paralela á ella sobre la misma piedra, según la longitud dada al estilo.

Los otros cuatro taladros, distantes entre sí igualmente, servían para que se fijaran en ella otros cuatro estilos de la misma longitud, reunidos dos á dos, por hilos paralelos entre sí y al horizonte, con lo que conocían los días del año en que llegaba el Sol al zenit al ir del equinoccio al trópico de Cancer y al volver de éste al equinoccio, porque en esos momentos la sombra que daba el hilo de arriba debía cubrir exactamente al de abajo, en el medio día, lo cual tenía lugar el día *Nahui Ocelotl,* ó el siguiente, que corresponden al 22 y 23 de Mayo, en los cuales pasa el Sol por primera vez por el zenit.

La segunda vez que de vuelta del trópico tiene igual declinación es el 26 de Julio.

Este medio calendario no sólo daba á conocer los equinoccios, los solsticios y el paso del Sol por el zenit, sino que servía también de reloj solar, porque á más de señalar el medio dia por las sombras que producían los estilos, señalaba también las nueve de la mañana y las tres de la tarde, horas en que se verificaban sus ritos y ceremonias.

Tal es, en breve sinopsis y á grandes rasgos, la teoría de aquel diligente arqueólogo;

1 Concluye. Véase «COSMOS», p. 273.

2 GAMA, *Descripción histórica y cronológica de las dos piedras halladas en la plaza de México en 1750.*

pero contra sus investigaciones, aprobadas por casi todos los historiadores y sancionadas, principalmente por Humboldt, se elevan gravísimas objeciones, al grado de que ese sistema planteado con tanta sagacidad y con todos los visos de irrefutable, está á punto de caer por tierra. De otro modo: los principios de que parte Gama, las bases en que apoya su teoría, no tienen la debida comprobación histórica, puesto que ni el monolito estuvo colocado verticalmente, ni se tiene noticia de la segunda piedra, complemento de la anterior.

Más feliz, acaso, en sus pesquisas, el Sr. Chavero la considera, según dijimos ya, como un monumento votivo al Sol.

El autor del tomo I de *México á través de los siglos,* basado en el testimonio del P. Duran, en el de Tezozomoc y en el del desconocido que escribió el *Códice Ramirez,* demuestra, primero, que la piedra estuvo colocada siempre horizontalmente y segundo, que en ella se verificaban sacrificios humanos.

En efecto, el mencionado *calendario* fué mandado labrar por el rey Axayacatl, celebrándose su conclusión después de las exequias de los que murieron en la guerra con Michoacán. A este respecto, es bastante explícito el P. Duran. «También estaba, dice, ocupado (el rey Axayacatl) en labrar la piedra famosa y grande, muy labrada donde estaban esculpidas las figuras de los meses y años, días y semanas, con tanta curiosidad que era cosa de ver, la qual piedra muchos vimos y alcanzamos en la plaça grande junto á la acequia, la qual mando enterrar el Ilmo. y Rmo. Sr. D. Fray Alonso de Montufar dignísimo arzobispo de México, de felice memoria; por los grandes delitos que sobre ella se cometían de muertes». Más adelante, refiere cómo el mismo Axayacatl ordenó que contribuyeran los pueblos con la arena, cal y piedra necesarias para la construcción del edificio en que había de colocarse; el tiempo que duró la fabricación y las fiestas con que hubo de celebrarse cuando fué concluida, y, finalmente, su consagración. Verificóse ésta después de las exequias ya dichas, asistieron los señores de Huexotzinco, de Chololan y de Metztitlan, consistiendo la parte principal de la fiesta en el sacrificio que se hizo sobre la piedra misma, de setecientos prisioneros de guerra traídos de Tliliuhquitepec. [1]

Como se ve, con la historia de la piedra queda plenamente comprobado el uso que de ella se hizo; y por otra parte, habla en contra del sistema de Gama el que no aparezcan en la piedra, los *señores acompañados de la noche* y los símbolos anuales *tochtli, calli* y *tecpatl;* el que no estén combinados, para el arreglo de las fiestas, los dioses y los signos correspondientes, faltando además los dioses, y el que no existan los taladros en que debieran fijarse los estilos [2].

En opinión del referido anticuario la figura central representa al *Tonatiuh;* al *nahui ollin,* ó sus cuatro movimientos; á los cuatro soles, *Ehecatonatiuh* (sol de aire), *Tletonatiuh* (sol de fuego), *Atonatiuh,* (sol de agua) y *Tlaltonatiuh* (sol de tierra); á los cuatro elementos, y á las cuatro estaciones.

Los dos rostros que se ven en la parte inferior del círculo y que según Gama representan á Yohualteutli, que dividía el gobierno de la noche y lo distribuía entre los *acompañados de los días,* se refieren, á juicio del Sr. Chavero á la dualidad mitológica Oxomoco-Cipactli, inventores del *Tonalamatl* que es el verdadero calendario mexicano; dualidad repetida en las garras de la figura central.

Para concluir: encuentra él entre otras combinaciones numéricas, los 365 días del año solar, los 260 del año religioso, los trece años que corresponden á un *tlalpilli,* los cincuenta y dos, ó *xiuhmolpilli,* las ocho horas del día y las ocho de las noche [3].

Al tenor de la tercera teoría, la de D. Dionisio Abadiano y que en último análisis no es más que una ampliación y no pocas veces una corrección de la de Gama, la piedra, origen de tanta controversia, no sólo es un

1 Durán, *Historia de las Indias de Nueva-España,* I. pp. 272-303.

2 *Polémica entre el Diario Oficial y la Colonia Española,* t. II, pp. 478-479 (art. *Calendario azteca,* del Sr. Chavero).

3 Chavero, *Calendario Azteca.* Apéndice al t. III del *Diccionario Geográfico y Estadístico,* publicado por Pérez Hernández.

calendario sino también un libro astronómico, astrológico, histórico y cronológico.

La falta de espacio, por una parte, y por la otra el temor de no poder condensar debidamente las opiniones del autor, nos impiden dar cuenta de la voluminosa monografía escrita por el Sr. ABADIANO; pero sí es de justicia advertir que ha procurado razonar su interpretación. Lo que nosotros no nos atreveríamos á decidir es, como ya lo hicimos constar, si la interpretación es veraz. Desde luego, en contra de esta teoría como respecto de la de GAMA, queda en pié lo asentado por el P. DURÁN y mientras no se produzca nada adverso á este historiador primitivo, su testimonio es de gran valía; además, según el Sr. ABADIANO la piedra es tuvo pintada de azul, amarillo, rojo y verde, lo que es inadmisible; y tiene su complemento en el *cuauxicalli* de Tizoc, lo que no está probado debidamente.

De cualquiera manera que sea, calendario, monumento votivo ó libro astronómico, etc., el monolito tantas veces repetido es un índice precioso de aquella civilización extinguida hoy absolutamente y desconocida ó negada por los escritores europeos, que todavía se empeñan en demostrar que los aztecas eran unos salvajes ó poco menos.

El *calendario*, repetimos, así como el *cuauxicalli* de Tizoc, descifrado por D. MANUEL OROZCO Y BERRA; como las lápidas conmemorativas de MOTECUHZOMA I, de TIZOC y de AHUITZOTL y de MOTECUHZOMA II, estudiados por D. JOSÉ FERNANDO RAMÍREZ; como la *piedra del hambre* dada á conocer por D. ALFREDO CHAVERO, son los argumentos con que mejor se puede defender á los méxica.

«Un pueblo, dice HUMBOLDT, [1] que arreglaba sus fiestas por el movimiento de los astros, y que grababa sus fastos en un monumento público, había llegado sin duda á un grado de civilización superior al que le asignan PAW, RAYNAL y aún ROBERTSON, que es el más juicioso de los historiadores de América. Esos autores consideran como bárbaro todo estado humano que se aleja del tipo de cultura que se han formado según sus ideas sistemáticas. No podemos admitir esa distinción neta en naciones bárbaras y naciones civilizadas......... Hay naciones enteras así como simples individuos; y lo mismo que en estos últimos no todas las facultades del alma llegan á desarrollarse simultáneamente, en las primeras los progresos de la civilización no se manifiestan á la vez en la suavización de las costumbres públicas y privadas, en el sentimiento de las artes y en la forma de las instituciones. Antes de clasificar á los pueblos, es preciso estudiarlos según sus caracteres específicos, porque las circunstancias exteriores hacen variar al infinito los tintes de cultura que distinguen á las tribus de raza diferente, sobre todo cuando fijadas en regiones muy lejanas unas de otras, han vivido largo tiempo bajo la influencia de gobiernos y de cultos más ó menos contrarios á los progresos del espíritu y á la conservación de la libertad individual».

1 HUMBOLDT, *Sites des Cordilleres*, etc., p... 250-251.

JOSÉ P. RIVERA.

EL ARTE DE CONTAR [1]

La relación que existe entre el cálculo digital y el hablado puede establecerse generalmente como sigue. Desde el punto de vista de la facilidad más grande que trae comprender bién los números, una aritmética palpable, la que emplea los dedos ó sus articulaciones [2], los montones pequeños de guijarros ó de habas, ó medios menos naturales, como el rosario ó el abaco, posee tan grandes ventajas sobre el cálculo verbal, que ha debido precederlo necesa-

1 Continúa. Véase «COSMOS», p. 281.

2 Los baratilleros orientales practicaban desde hace siglos, y practican aun, el método de indicarse secretamente los números en los mercados, por medio de sus dedos, ocultos bajo la capa. Cada articulación, cada dedo, tiene su significado según lo cuenta un viajero antiguo y este sistema parece ser un desarrollo artificial más ó menos complicado del cálculo corriente de los dedos. El pulgar y el meñique, extendidos, y los otros dedos cerrados, equivalen á 6 ó á 60; la adición del cuarto dedo es igual á 7 ó á 70, y así sucesivamente. Dícese que entre dos baratilleros, el debate de un mercado se hace tan hábilmente con sus señales como con las palabras comunes empleadas por los comerciantes para marcar la vacilación, para ofrecer un poco más ó para expresar una denegación obstinada.

riamente. Así, encontramos el método de contar con los dedos no sólo entre los salvajes y los hombres sin educación para ayudar á sus operaciones mentales allí donde la palabra les hace falta, sino que también entre las naciones más cultivadas donde este procedimiento ocupa aun un lugar como preparación y modo de elevarse á métodos aritméticos más complicados.

Es indiscutible que el niño que aprende á contar con los dedos, reproduce uno de los procedimientos de la historia mental de la raza humana; que, en efecto, los hombres contaron con los dedos antes de tener palabras para expresar los números; y que en esta rama de cultura el lenguaje de las palabras no sólo siguió al lenguaje mímico sino que salió de él. Da la prueba el lenguaje mismo, porque vemos en innumerables tribus lejanas, que cuando se tiene la necesidad de expresar la cifra 5 con una palabra se da simplemente el nombre de la mano que se ha levantado para indicarlo, que de la misma manera se dice *dos manos* ó la mitad de un hombre para significar diez, que la palabra *pié* sirve para elevar el cálculo á 15; después á 20, que se enuncia con la voz y con el gesto mediante *las manos* y *los piés* á un mismo tiempo, ó diciendo un hombre entero; finalmente, merced á diversas expresiones que se relacionan con el cálculo de los dedos de las manos y de los piés, se dan nombres á estos números y á los intermedios. Como quiera que es necesario un término definido para designar los números significativos de esta clase, conviene llamarlos *números de las manos* ó *números digitales*. Una elección de ejemplos típicos bastará para establecer la probabilidad de que este procedimiento ingenioso no ha sido imitado en modo alguno de otra tribu ni tomado de una fuente común, sino que se ha formado en las diferentes razas con su caracter original y con la interesante variedad de sus detalles, por un medio análogo, pero independiente.

El P. Gilij, al describir la aritmética de los tamanacos del Orinoco, da su número hasta 4; cuando llegan á 5 lo expresan por la palabra *amgnaitone*, que significa *una mano entera;* 6 se expresa con un término que traduce en palabras el gesto propio: *itaconó amgnapo' na' tevinitpe*, uno de la otra mano, y así sucesivamente, hasta llegar á 9. Cuando llegan á 10, lo expresan con las palabras *amgna aceponare,* las dos manos. Para decir 11 extienden las dos manos y, avanzando el pié, agregan *puitta-poná tevinitpe*, uno del pié y así sucesivamente hasta 15 que es *iptaitone,* todo un pié. Para 16 uno del otro pié y así sucesivamente hasta 20, *tevin itoto*, un indio; 21, *itaconó itoto jamgnar boná tevinitpe,* una de las manos de otro indio; 40, *acciaché itoto,* dos indios, y lo mismo para 60, 80, 100, tres, cuatro, cinco indios, y más si fuere necesario.

Los idiomas de la América Meridional abundan en hechos de este género. Entre los numerosos dialectos que conservan las huellas de la numeración digital, los de los cairiris, tupís, abipones y caribes rivalizan con el dialecto de los tamanacos por su medio sistemático de emplear una mano, las dos, un pié, los dos, etc. Hay otros que ofrecen menores huellas del mismo procedimiento; por ejemplo, los números 5 y 10 están unidos á la palabra *mano:* de aquí que los omaguas empleen la voz *pua*, mano, para 5 y la dupliquen en *upapua*, 10. En algunos lenguajes de la América del Sur un hombre, en razón del total de sus dedos de las manos y de los piés, equivale á 20, mientras que á la inversa, se citan dos idiomas que atestiguan un estado intelectual inferior, merced al cual no sabiendo contar el hombre más que con una mano, se detiene en el número 5. En juri, *ghomen apa*, un hombre, designa el 5; en cairiri, *ibicho* se emplea á la vez para persona y para cinco. La numeración digital no está limitada á las tribus salvajes ;los muiscas de Bogotá, entre las razas indígenas de la América, eran tan célebres como los peruanos á causa de su civilización; no obstante, el mismo método de formación empleado en el lenguaje de los incultos tamanacos se encuentra en el de los muiscas que cuando llegaban á 11, 12, 13, contaban *quilicha ata, bosa, mica*, es decir, pié uno, dos, tres, [1]. Si conver-

1 Gilij, *Saggio di storia Americana*, t. II, p. 332 (Tamanac Maypure); Martius, *Gloss. Brasil.* (cairiri, tupí, caribe, omagua, juri, guachi, coretu,

timos nuestras miradas á la América del Norte, el misionero moravo Cranz, nos describe cuál era hace un siglo la numeración de los groenlandeses. «Sus expresiones numericas, refiere, no llegan muy adelante; el proverbio dice que apenas pueden contar hasta cinco, porque cuentan con los cinco dedos; después con los dedos de los piés alcanzan con gran trabajo á veinte».

La moderna gramática groenlandesa da los números como lo dice Cranz, pero de una manera más completa. La palabra para 5 es *tadlimat*, lo que, según se piensa, pudo haber significado *mano;* 6 es *arfinek-attausek* uno de la otra mano, ó más brevemente, *arfinig-d'it*, los que toman de la otra mano; 7, *arfinek-marluk* dos de la otra mano; 13, *arkanek-pingasut* tres del primer pié; 18, *arfersanek-pingasut* tres del otro pié. Cuando llegan á 20 dicen *inuk navdlugo*, un hombre completo, ó *inup avatai navdlugit*, los miembros de un hombre completo; y contando así varios hombres llegan á números más elevados, por ejemplo, expresan 53 diciendo: *inup pingajugsane arkanek-pingasut*, tres dedos del primer pié del tercer hombre [1]. Si de los rudos groenlandeses pasamos á las aztecas, comparativamente más civilizados, advertiremos que así en las comarcas septentrionales como en las meridionales, hay, aún en las razas elevadas, huellas de la numeración digital. La etimología de las primeras cuatro cifras mexicanas es tan desconocida como la nuestra; pero en cuanto llegamos al 5 encontramos en *macuilli*, la expresión de esta cifra; como *ma* (ma-itl) significa mano y *cuiloa*, pintar ó describir, es verosímil que la palabra *cinco* haya significado algo así como la imagen de una mano. En el 10, *matlactli*, la palabra *ma*, mano, aparece una vez más; pero como *tlactli* significa mitad y está representada en los jeroglíficos mexicanos por la mitad superior del cuerpo de un hombre, es probable que entre los aztecas, 10 signifique dos veces la mano de un hombre, absolutamente como entre los towkas de la América del Sur en los cuales 10 se expresa por la mitad del cuerpo y 20 por el cuerpo entero. Cuando los aztecas llegan á la cifra 20, la llaman *cempoalli*, un entero, evidentemente en el mismo sentido que todo un hombre, dedos de las manos y de los piés.

En las demás razas inferiores se observan hechos semejantes. El idioma de los tasmanios deja ver una vez más al hombre que se detiene cuando ha levantado las manos y contado con los dedos, porque aquí al igual de las dos tribus de la América del Sur mencionadas antes, *puggana*, hombre, es tomado por cinco. Algunas tribus del occidente de Australia han hecho un empleo mucho mejor de la palabra mano: *marh-ra; marh-jin-bang-ga*, la mitad de las manos, es 5; *marh-jin-bang-ga-gudjir-gyn*, la mitad de las manos y uno, es 6, y así sucesivamente; *marh-jin-belli-belli-gudjir-jina-bang-ga*, las manos de cada lado y la mitad de los piés, 15. [1]

Como ejemplo de las lenguas melanésicas tomaremos al maré: en ésta se designa al 10 por *ome re rue tubenine*, que significa probablemente las dos partes (es decir las dos manos); 20 por *sa re gnome*, un hombre, etc. Así, en la versión del Evangelio de San Juan, V, para decir que «un enfermo sufría desde hacía 38 años», se da el número 38 con esta frase: un hombre, dos partes, cinco y tres. [2]

En los lenguajes malayo-polinésicos, la palabra típica para cinco es *lima* ó *rima*, mano, y la unión prosigue á través de las variaciones fonéticas que existen en las diferentes ramas de esta familia de lenguas: por ejemplo, en malagasy, *dimy;* en las islas Marquesas, *fima;* en las islas Tonga, *nima*. Pero en tanto que *lima* y sus variedades significan cinco en casi todos los demás dialectos malayo-polinésicos, su significación de mano está comprendida en un dominio más restringido, lo que prueba que la palabra se volvió más persistente por su empleo

cherentes, maxuruna, caripuna, cauixana, carajas, coronado) t. II, p. 648; Debrizhoffer, *Abipones*, t. II, p. 168; Humboldt, *Monuments*, pl. XLIV (*Muysca*).

1 Cranz, *Grænland*, p. 286; Kleinschmidt, *Gr. der Grænl. Spr.* Rae, *in Tr. Eth.* Soc. t. IV. p. 145.

1 Milligan, *loc. cit;* M. F. Moore, *Vocab. W. Australia*, Cf. una série de números quinarios hasta 9 en Sidney, en Pott, *Zæhlmethode*, p. 46.

2 Gabelentz, *Melanesische Sprachen*, p. 183.

como término numeral simplemente tradicional. En las lenguas de la familia malayo-polinésica se encuentra generalmente que 6 y 7 están designados por palabras cuya etimología no es dudosa; está demostrado que *lima-sa, lima-zua*, (mano y uno, mano y dos), han designado 6 y 7 [1]. Lo que nos dice Rolle de la lengua veí que se habla en el Africa Occidental, suministra un caso típico. Los negros dependen tanto de sus dedos que apenas pueden contar algunos sin servirse de ellos, y hacen uso de sus dedos de los piés cuando al calcular se hallan acurrucados. El pueblo veí y otras tribus africanas cuentan primero con la mano izquierda, comenzando, á lo que se dice, por el meñique, continúan con la derecha y siguen con los dedos de los piés. El número 20 en veí, *mo bande*, significa evidentemente que se ha acabado *(bande)* con una persona *(mo)*, y así sucesivamente hasta 40, 60, 80, etc.: se ha acabado con dos, con tres ó con cuatro hombres. Un hecho de comprobación interesante es que los negros que hacían uso de estas frases hayan olvidado su sentido descriptivo original. Finalmente, para despertar en nuestro espíritu la imagen de un hombre que cuenta con los dedos y para hacer comprender cómo llega á traducir sus gestos con palabras, ninguna lèngua sobrepuja á la zulú en esas palabras que pueden llegar á ser nombres fijos de número. El zulú al contar con los dedos comienza por lo común con el meñique de la mano izquierda y cuando llega á 5 dice: Mano concluida; entonces pasa al pulgar de la mano derecha, y el vocablo *tatisitupa* (tomando el pulgar) se vuelve 6; despues el verbo *komba* (indicar) que designa al índice da el número que sigue, 7. Así, para responder á esta pregunta: ¿Cuánto le dió á vd. su amo? un zulú respondería.—*U kombile*. Adelanta el índice, lo que significa me dió siete, y este modo curioso de emplear los verbos numéricos se encuentra en este otro ejemplo: *amahasi akombile*, los caballos han indicado, es decir, había siete. De igual manera, *kijangalobili*, dos dedos cerrados, para 8; *kijangalolunje*, un dedo cerrado para 9, lleva á *kumi*, 10; al fin de cada decena se golpean una contra otra las dos manos teniendo los dedos separados [1].

El sistema según el cual el primer procedimiento de que el hombre hizo uso para contar, fué tocar sus manos y sus dedos, el hecho establecido de que muchos números empleados actualmente se derivan de un procedimiento semejante, han hecho que se dé un gran paso hacia el descubrimiento del origen de los números en general. ¿Podremos ir más lejos y dar un conjunto del procedimiento mental por el cual los salvajes, cuando aun no tenían en su lenguaje nombres de números, llegaron á inventarlos? ¿Cuál fué el origen de los que no se refieren á las manos y á los piés, particularmente los números superiores á cinco que se prestan mal á esta hipótesis? La cuestión es difícil de resolver; sin embargo, en principio no es irresoluble porque se tienen algunos datos acerca de la formación actual de nuevas expresiones numerales, formadas bajo la influencia de la simple necesidad de apropiar ciertos objetos y ciertas acciones á usos determinados.

Edward B. Tylor.

(Continuará.)

LA CIVILIZACIÓN DE MÉXICO Y EL PERU

ANTES DE LA CONQUISTA [2]

Se advierte bien el talento de los peruanos en sus extraordinarias provisiones de agricultura que eran la tendencia nacional. Una rápida elevación desde el nivel del mar hasta la altura de las montañas, les daba en una extensión pequeña, todas las variedades de los climas y se aprovecharon de estas circunstancias.

La agricultura fué llevada hasta la perfección.

Formaron terrados en las vertientes de las montañas y cubrieron á los terrados con tierra fertil. Cavaban pozos en la arena, los

1 W. von Humboldt, *Kawi Spr*. t. II, p. 308, confirmado por *As. Res*. t. VI, p. 90, *Journ. Ind. Arch.*, t. III, p. 182, etc.

1 Schreuder, *Gr. for zulu Sproget*, p. 30; Dohne, *Zulu Dict.*; Grout, *Zulu Gr*. V. Halm, *Gr. des Herrero.*

2 Concluye. Véase Cosmos p. 259 y 279.

cercaban con muros de adobe y los llenaban con estiercol para abonos. En los terrenos bajos, cultivaban el plátano y la yuca; en los terrados, el maíz y la quina; más arriba el tabaco, y más arriba aun, las patatas. En esa superficie relativamente limitada, obtenían grandes productos por el uso juicioso de los abonos; á este efecto, se valían de los pescados y especialmente del guano. Su ejemplo ha conducido al uso de esta última substancia en Europa con un fin semejante, en la época actual. Todo el mundo civilizado los ha seguido en el cultivo de las patatas. La corteza peruana es uno de los remedios más eficaces. Grandes comarcas de Norte-América serían inhabitables sino fuera por el uso de su activo alcalóide, la quinina, el cual, de un modo que está léjos de ser insignificante, reduce la proporción de la mortalidad en los Estados Unidos.

El gran acueducto de Condesuya.

Las grandes obras hidráulicas eran necesarias indispensablemente para su sistema agricultor. Las de España eran absolutamente indignas de compararse con éstas. El acueducto de Condesuya tenía casi quinientas millas de largo.

Los ingenieros tuvieron que dominar tales dificultades, que hoy la obra llena de admiración. El agua que venía en él, se distribuía según lo ordenaba la ley. Había oficiales que velaban por el uso conveniente de esa agua. Por estas grandes obras hidráulicas y por sus grandes caminos, puede comprenderse que el talento arquitectónico de los peruanos estaba muy lejos de ser insignificante. Construyeron edificios de pórfido, de granito, de ladrillo; pero los edificios eran en su mayor parte bajos debido á los temblores que sacudían á esa región.

Las etapas del desarrollo humano son las mismas.

Me he extendido tanto acerca de la historia doméstica de México y del Perú porque está íntimamente relacionada con uno de los principios filosóficos que son objeto de este libro, á saber: el progreso humano se verifica según una ley invariable y por lo mismo de una manera definitiva en todas partes. Los triviales incidentes mencionados en los párrafos anteriores pueden haber parecido insignificantes ó fatigosos, pero su misma igualdad, su misma familiaridad les da, si se les considera con atención, un interés sorprendente.

No hay en estos detalles mínimos otra cosa que lo que encontramos perfectamente desde el punto de vista europeo. Pueden representar en vez de reminiscencias de la evolución espontánea de un pueblo aislado del resto del mundo por infranqueables oceanos, la relación del progreso de una nación asiática ó europea. El hombre de América adelantó en el sendero de la civilización de la misma manera que lo hizo el habitante del Viejo Mundo: tendiendo hacia las mismas instituciones, guiado por las mismas ideas y constreñido por los mismos deseos. Desde los grandes rasgos de su sistema social hasta los detalles más pequeños de su vida doméstica hay gran semejanza con lo que se hizo en Asia, en África y en Europa; pero efectos semejantes implican causas semejantes.

¿Qué fué, entonces, lo que poseyeron de común los chinos, los hindous, los egipcios, los europeos y los americanos? Sin duda alguna, no fué el clima, ni las necesidades, ni la oportunidad: simplemente su organización física. Así como los autómatas fabricados según un mismo plan harán cosas iguales, así también en las formas organizadas, la igualdad de estructura producirá la identidad de funciones y la semejanza de hechos. El mismo sentido común guía á la humanidad en su camino por el mundo. El sentido común es una función de organización común. La Historia Natural está llena de ejemplos; podrá lastimar nuestro orgullo, pero nada es menos cierto que, en su progreso social, el albedrío de que tanto se ufana el hombre en su capacidad individual, desaparece como influencia activa y queda de manifiesto el dominio de leyes generales é inflexibles. En vez del libre albedrío del individuo, surgen el instinto y el automatismo de la raza. El camino está libre para cada abeja; puede gustar de esta flor y evitar aquella, puede desplegar su industria en los jardines ó malgastar su tiempo en el aire; pero la historia de un colmenar es la historia de otro colmenar, porque habrá siempre una organización predestinada: la reina,

Analogía entre las sociedades humanas y las sociedades de animales

los zánganos y los trabajadores. En medio de mil actos imprevistos, no calculados y variables, emergen con fatal certeza, resultados definidos. Las celdillas de un panal son construidas según un plan pre-determinado, pero al fin se las llena de miel. En las abejas, en las avispas, en las hormigas, en las aves, en toda esa baja vida animal que se mira con arrogante desprecio, el hombre aprende un día lo que es en realidad.

El crimen de España en América.

Por una segunda razón también, me he detenido en estos detalles. El enorme crimen de España al destruir esta civilización, no ha sido nunca bien apreciado en Europa. Después de una atenta consideración de los hechos del caso llego á la conclusión de Carli, que en la época de la conquista el hombre moral del Perú era superior al europeo, y yo añadiré que también el hombre intelectual. ¿Hubo en España ó en toda Europa un sistema político que realizara los detalles prácticos de la vida actual y que expresara en grandes obras públicas visibles, exterioridades y señales duraderas, el cual sistema pudiese compararse con el del Perú? Su único competidor podía haber sido el sistema italiano, pero ese habia sido usado ya activamente para reprimir el avance intelectual del hombre.

Los españoles y los americanos.

En vano los españoles excusan sus atrocidades con el pretexto de que una nación como la mexicana en donde se permitía el canibalismo no podía considerarse como fuera del estado de barbarie, y que un país como el Perú donde se celebraban hecatombes humanas en las fúnebres solemnidades de los grandes hombres, debió haber sido salvaje. Recordemos que no hay nación civilizada cuyas prácticas populares no sean inferiores á su inteligencia; recordemos que á este respecto, España misma es también culpable. En América, los sacrificios humanos formaban parte de las solemnidades religiosas, se hallaban exentos de pasión. El auto de fé europeo era una crueldad horrorososa; nada le ofrecía al cielo, sino que expresaba el despecho, el odio, el temor, la venganza, que son las peores pasiones de la Tierra. No hay espectáculo en el continente americano que obligue tanto á un hombre á ruborizarse por su raza, como el que se presenta en la Europa occidental cuando los herejes, cuya confesión había sido obtenida por la tortura, pasaban á la hoguera vestidos con un traje obscuro en el cual aparecían pintadas, llamas y efigies de abominable significación. Recuérdese que desde 1481 á 1808 la Inquisición castigó á 340,000 personas y de éstas, 32,000 perecieron quemadas. Recuérdese lo que se hizo en el S. de Francia; recuérdese finalmente que, considerados el poco mérito del cuerpo humano que á la postre será pasto de los gusanos y el infinito valor de su alma inmortal para cuya redención fueron muy poco la agonía y la muerte del hijo de Dios, las indignidades ofrecidas al cuerpo son de menor importancia que las indignidades ofrecidas al alma; bueno sería que el que se presenta como acusador de las atrocidades cometidas en México y en Perú, tuviera en cuenta que en ese período la autoridad entera de Europa tendía á la perversión y mejor dicho, á la total represión del pensamiento, á exclavizar la inteligencia y á hacer de la más noble creación del cielo, una máquina indigna. Gustar de la carne humana es menos criminal á los ojos de Dios que sofocar el pensamiento humano.

Sacrificios humanos europeos y sacrificios humanos americanos.

Antigüedad de la civilización americana.

Finalmente, hay otro punto al cual quiero aludir brevemente. Se ha asegurado en todos tonos, que las civilizaciones mexicana y peruana eran de orígen reciente, que databan cuando más de dos ó tres siglos antes de la conquista. Sería entonces justo decir también que no hubo civilización en la India antes de la invasión macedónica porque no existen en ese país documentos históricos anteriores á ese acontecimiento. Los mexinos y los peruanos no fueron héroes de novela entre quienes ocurrieron sucesos maravillosos fuera de lo común, cuyas vidas fueron reguladas por leyes que no se aplicaban al resto de la humanidaad, y que pudieron producir en un día resultados á que otros no llegaron sino después de miles de años. Sus mujeres y sus hombres fueron iguales á los nuestros, y lenta, penosa y trabajosamente, realizaron su civilización. La

manera compendiosa de que se valieron para recordarnos el método pensado de su popular cronología, se parece á los enmohecidos anales de Egipto y de China. Haciendo á un lado los métodos inperfectos para recordar los acontecimientos practicados por los autóctonos del Viejo Mundo, el que estime justamente la lentitud con que el hombre pasa á través del proceso de la civilización y compara así mismo las prodigiosas obras de arte que nos dejaron esas dos naciones—índice duradero del grado de adelanto que alcanzaron—se verá obligado á desechar esas fútiles aserciones como indignas de refutación y aún de atención.

JOHN W. DRAPER.

History of intellectual development of Europe, t. II, cap. V. pp. 175-189.

ILUSIONES DE ÓPTICA

LOS CÍRCULOS ESTRABOSCÓPICOS

Hace diez años, un sabio físico, Mr. SILVANUS P. THOMPSON, profesor de Física en University College (Bristol), dió á conocer bajo el nombre de *círculos estraboscópicos,* dibujos particulares por medio de los cuales se obtiene un género de ilusión óptica no observado hasta hoy.

FIG. 523

Como ya hemos analizado los trabajos de Mr. THOMPSON, nos bastará recordar que si se dibujan círculos concéntricos y si se le imprime un movimiento circular al dibujo obtenido, los círculos parece que giran.

Nuestra Fig. 523 sobre todo cuando está dibujada en una escala conveniente, cuatro veces mayor, permite apreciar el fenómeno con toda exactitud. Basta colocar el dibujo planamente sobre la mano á la cual se hace describir rápidamente un movimiento circular. En seguida parece que los círculos giran.

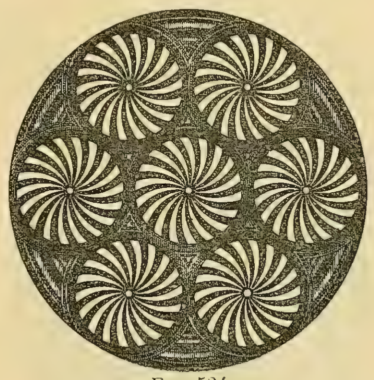


FIG. 524

Uno de nuestros lectores repitió no hace mucho estas interesantes experiencias y las completó con algunos efectos muy curiosos.

La Fig. 524 representa unos rosetones que parece que giran cuando se le imprime al dibujo un movimiento de rotación. Esta

FIG. 525

Fig. 524 en la que los colores blanco y negro son más apreciables que en la Fig. 523 deja ver al fenómeno, en la escala en que está dibujada.

Las Figs. 525 y 526 dan los modelos de los discos, los cuales deben colocarse en un eje por su punto central. Cuando se les

hace girar á la manera de una rueda, se transforma de un modo muy curioso.

Los círculos radiados de la Fig. 525 desaparecen, percíbese un círculo, cuya circunferencia está limitada por los centros de los círculos reales y fuera de esta circunferencia se ven semi-círculos múltiples.

La Fig. 526 se transforma completamente por la rotación de su eje: en lugar de líneas paralelas, da el aspecto de círculos concéntricos.

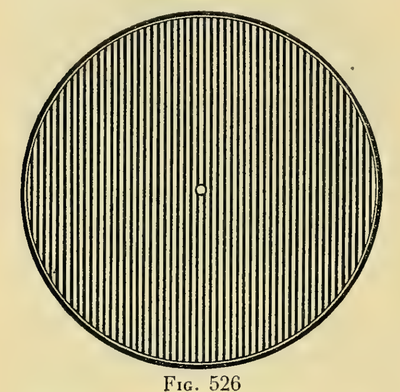


Fig. 526

Estos dibujos están reducidos á la cuarta parte de su tamaño; aquellos de nuestros lectores que se interesen por estas experiencias podrán hacer los dibujos cuatro veces más grandes.

Cada figura puede montarse en un disco de cartón y pintársela en su parte central, de rojo y verde alternativamente.

Para la rotación de los discos (Figs. 525 y 526) basta atravesarlos en su centro con la punta de un lapiz y hacerlos girar con la mano.

(*La Nature*, 1888, I, pp. 301-302.)

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

CUARTA SERIE

NUDOS Y TRENZAS

Segunda parte: trenzas

Otra trenza de cuatro

1º Colóquense dos pajas en cruz para obtener los cuatro cabos a^1, a^2, b^1 y b^2 (Fig. 527).

[1] Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 285.

2º Dóblese primero b^1 y b^2, luego a^1 y a^2 sobre

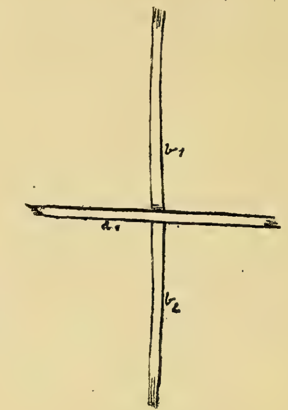


Fig. 527

los dobleces hechos antes, y así sucesivamente (Figs. 528 y 529).

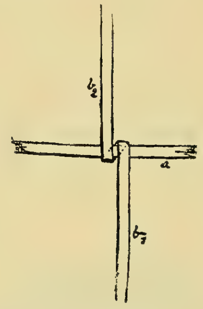


Fig. 528

3º La Fig. 530 representa la trenza terminada.

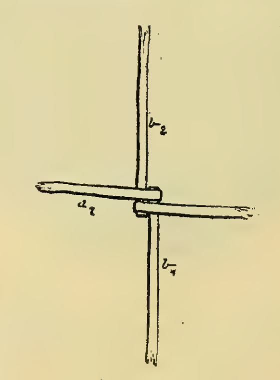


Fig. 529

Es muy propia para formar *el asa* de las canastillas de paja ó de junco.

Trenza de cinco

1º Para obtener *los cinco cabos,* se colocan dos

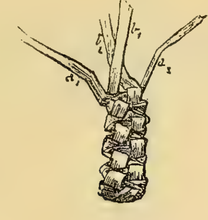


Fig. 530

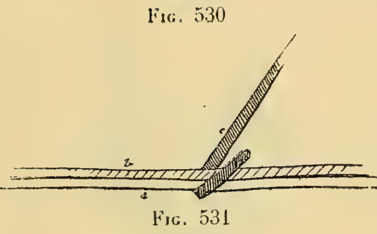


Fig. 531

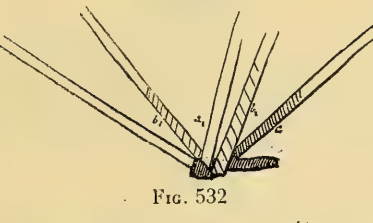


Fig. 532

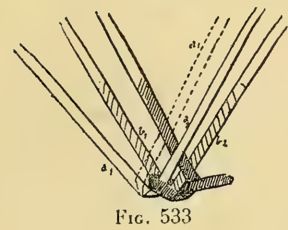


Fig. 533

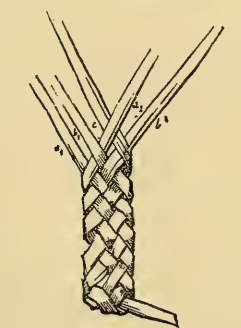


Fig. 534

pajas en cruz, en la extremidad del cabo *b* (Fig. 531), y se doblan (Fig. 532).

2º Dóblese en seguida a^1 *sobre* b^1 y pásese *bajo c;* luego, sucesivamente, todos los cabos extremos de la derecha y de la izquierda, pasándolos

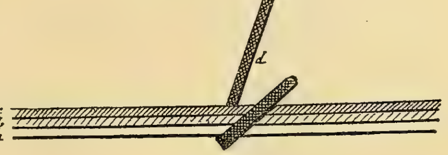


Fig. 535

sobre el que viene después y *bajo* el tercero (Fig. 533).

3º La Fig. 534 muestra la trenza terminada.

Trenza de siete

1º Para obtener los siete cabos, se procede como ya se ha indicado varias veces, Fig. 535.

2º Habiendo tomado los cabos, á causa del doblez, la posición representada en la figura 536, dó-

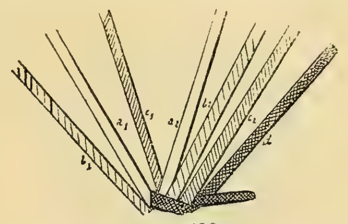


Fig. 536

blese c^2 *bajo d* y llévese *por delante de* a^2 *y de* b^2, Fig. 537.

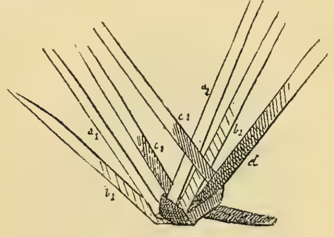


Fig. 537

3º Igual movimiento á la izquierda con a^1, que

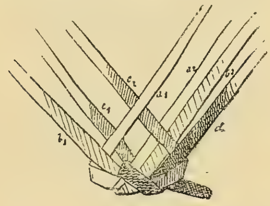


Fig. 538

se dobla bajo c^1, y que se lleva por delante de c^1 y de c^2; y así sucesivamente, Fig. 538.

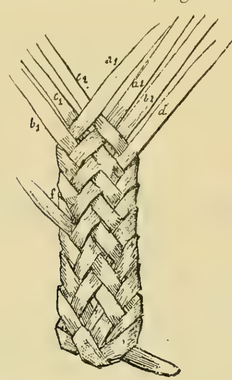


Fig. 539

4° Trenza *de siete* terminada, Fig. 539.

Aplicaciones

En el campo se emplean las trenzas de paja pa-

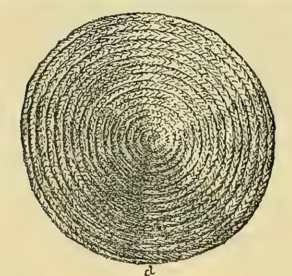


Fig. 540

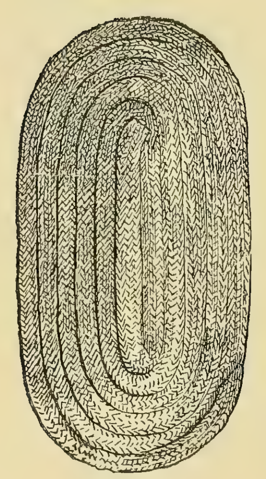


Fig. 541

ra tapar las rendijas de las puertas de los establos y de las caballerizas durante la mala estación.

En la industria se utilizan para preservar del contacto del aire frío los conductos de agua, de

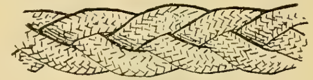


Fig. 542

gas ó de vapor. Se entiende que entonces se opera con 30 ó 40 cabos, por lo menos, distribuidos en 3, 4, 5 ó 7 hilos, según el caso.

Fig. 543

Las trenzas de siete se emplean mucho en la confección de las formas de sombreros.

Las gruesas esteras de junco de río están formadas igualmente de una trenza de siete, enrollada en espiral, Figs, 540 y 541.

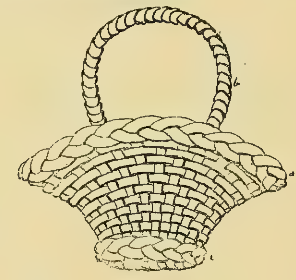


Fig. 544

La misma trenza puede servir para la confección de canastitas para niños.

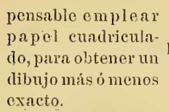
Reproducimos aquí dos de las formas más conocidas, Figs. 542, 543 y 544.

QUINTA SERIE

PICADO

MATERIAL DE TRABAJO

Todos estos pequeños trabajos se ejecutan con ayuda de una aguja enmangada. A defecto de aguja especial, se puede emplear un alfiler grueso. Si los niños trazan solos sus diseños, es indis-



pensable emplear papel cuadriculado, para obtener un dibujo más ó menos exacto.

Los diseños hechos por los niños ó los patrones proporcionados por la maestra, se colocan sobre una hoja de papel blanco y retenidos, si es menester, con ayuda de dobleces practicados en la hoja.

Cuando el trabajo es facil y la hoja de pequeñas dimensiones, se puede tener el papel con una mano y picarlo con la otra.

Pero siempre es preferible colocar la labor en un cojín formado con algunas hojas gruesas de papel secante.

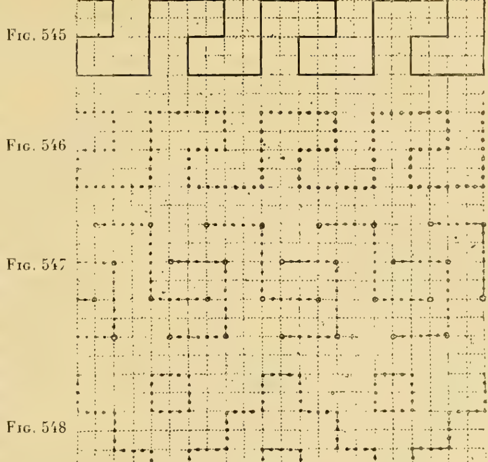


Fig. 545

Fig. 546

Fig. 547

Fig. 548

El bordado no exige más material que una aguja, estambre de diferentes colores, y un par de tijeras de punta redonda, en cuanto sea posible.

Los muchachitos reciben algunos lápices de color para iluminar los dibujos, si hay lugar.

Lira

Hágase dibujar la lira, Fig. 549, con el lapiz en papel cuadriculado. Si el resultado no es satisfactorio, empléese un patrón y píquese en papel blanco.

Los puntos deben tener exactamente la importancia relativa que tienen en el dibujo.

Nota.—La dificultad principa consiste en *no quebrar las líneas curvas.*

Letras

Para trazar estas letras, los niños tienen absolutamente necesidad de guiarse por el papel cuadriculado á 5 milimetros á lo más.

Si la habilidad de los niños no es suficiente, no se vacile en emplear patrones preparados, Fig. 550.

Líneas rectas

Cuando se ha obtenido el diseño, llévese sobre el papel blanco.

El bordado no ofrece entonces ninguna dificultad.

Puede hacerse con estambre de diferentes matices, ó combinando lana y seda.

Respecto á los niños, nos contentaremos con hacerles unir los puntos con rayas de lapiz de color, Fig. 551.

Hojas de parra

Estas hojas se pican siguiendo un dibujo hecho en papel cuadriculado. Puede, igualmente, servir un patrón.

Para la elección de colores, diríjanse por la naturaleza de los objetos que se van á bordar.

Para el contorno de las hojas, empléese estambre verde

Grecas

Háganse trazar con el lapiz, en papel cuadriculado, los ejercicios de arriba.

Píquense en seguida, en todas las líneas, los puntos extremos, primero; luego los puntos intermedios, teniendo cuidado de que estén esparcidos con regularidad.

Para variar, háganse picar los mismos ejercicios con el papel blanco debajo, á fin de habituar al niño á picar con patrones.

Cuando haya adquirido una poca de habilidad, hágasele picar las grecas en papel cuadriculado, sin trazo previo con el lapiz. Figs. 545, 546, 547 y 548.

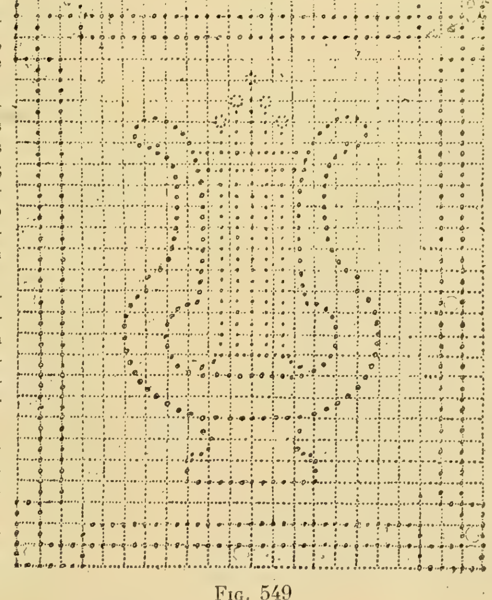


Fig. 549

obscuro y para los nervios, estambre verde pálido.

Los niños iluminarán con lápices de color, Fig. 552.

Hojas de yedra

El contorno de las hojas se bordará de verde y el tallo de moreno.

El cuadro podrá bordarse de rojo.

Nota.—Para que las hojas conserven bien su caracter, es necesario que el picado se haga con mucha exactitud, Fig. 553.

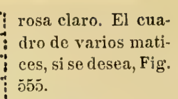
Margarita

Se bordará el contorno de las flores con estambre rosa, el centro con seda amarilla. En la hojas se pondrá verde claro y en el tallo verde obscuro. El cuadro puede ser azul, rojo ó naranjado, Fig. 554.

Tulipán

Las hojas serán verde obscuro con los nervios verde pálido. Las flores serán rojas con las venas

Fig. 550



rosa claro. El cuadro de varios matices, si se desea, Fig. 555.

Racimo de uvas

El racimo, violeta; hojas, verde claro; rama, sepia; cordón, azul ó rojo.

Cuadro, azul ó naranjado, Fig. 556.

León

Toda la dificultad consiste en picar bien, según el patrón dado.

El león se bordará nutria claro, y el zócalo azul ceniciento, Fig. 557.

Gato y Perico

El gato podrá ser moreno; la línea que marca el cojín será roja.

El perico será azul, verde, rojo y amarillo, según las partes; el palo donde está posado deberá ser moreno claro, Fig. 558.

Ejercicios diversos

1º *Canastillo.*—El canastillo deberá cortarse por la maestra en papel grueso.

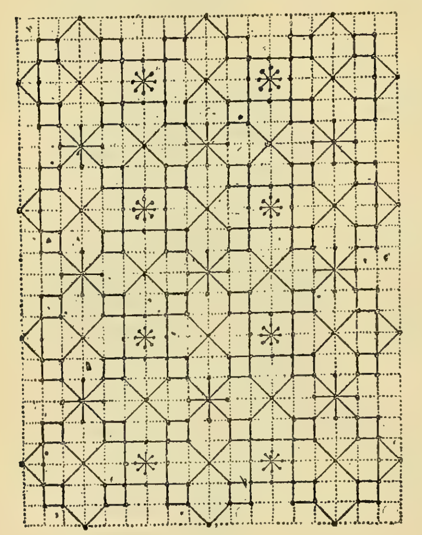


Fig. 551

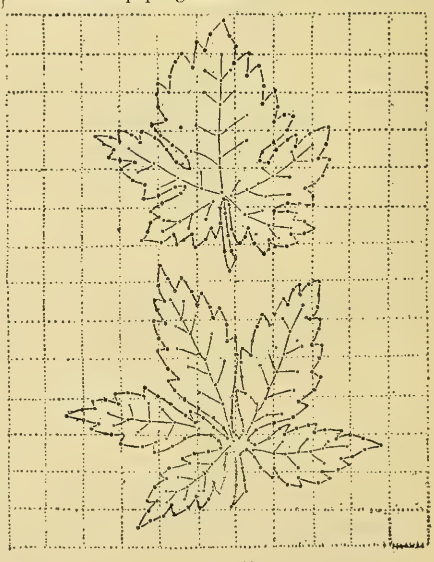


Fig. 552

Fig. 553

Fig. 554

Fig. 555

Fig. 556

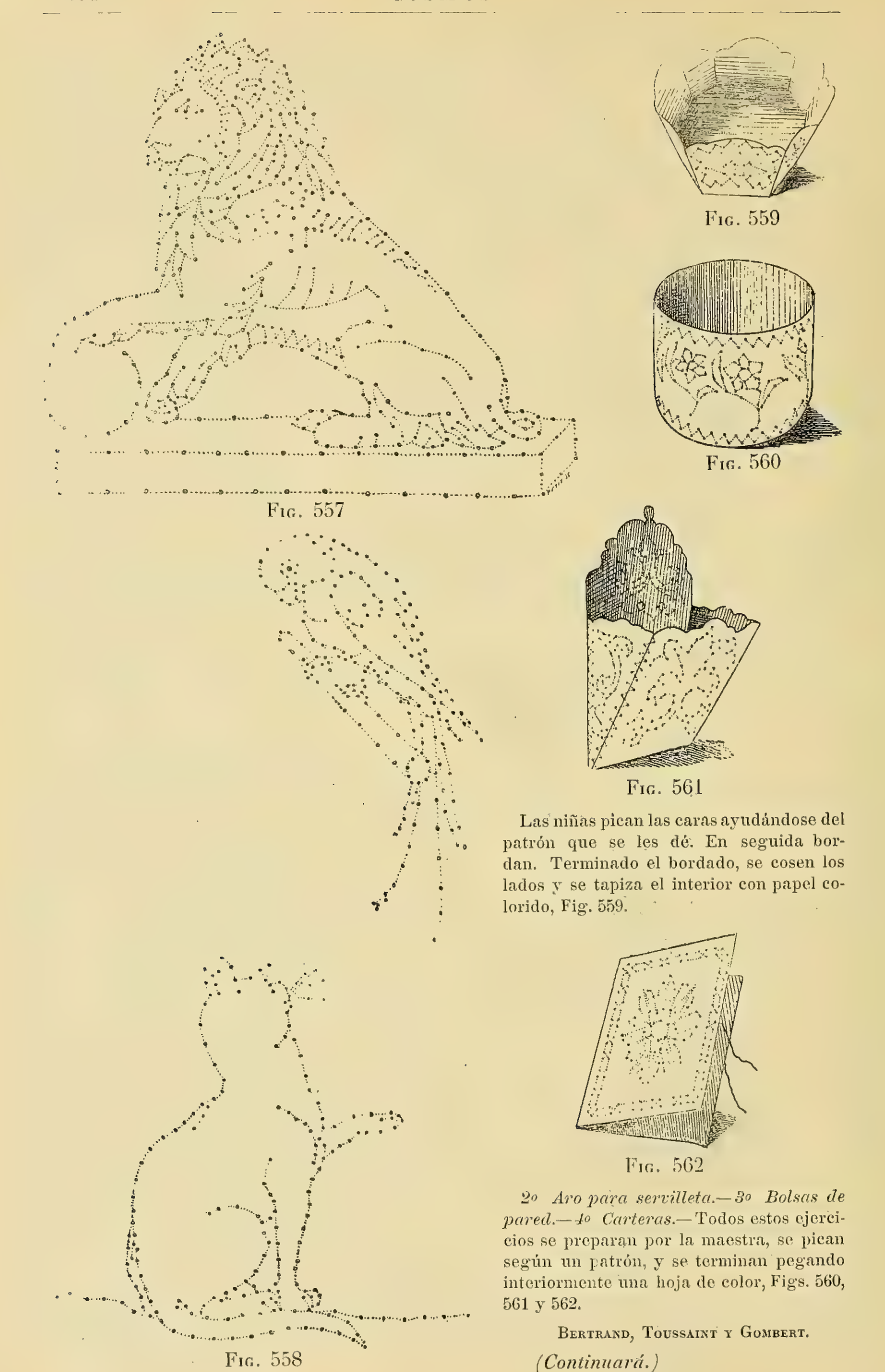


Fig. 557

Fig. 558

Fig. 559

Fig. 560

Fig. 561

Las niñas pican las caras ayudándose del patrón que se les dé. En seguida bordan. Terminado el bordado, se cosen los lados y se tapiza el interior con papel colorido, Fig. 559.

Fig. 562

2º *Aro para servilleta.—3º Bolsas de pared.—4º Carteras.*—Todos estos ejercicios se preparan por la maestra, se pican según un patrón, y se terminan pegando interiormente una hoja de color, Figs. 560, 561 y 562.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

M. G. Prieto, Fot. Fotocolografia del COSMOS.

MONUMENTO ERIGIDO Á COLÓN EN EL PASEO DE LA REFORMA

(MÉXICO)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I | TACUBAYA, D. F., 15 DE OCTUBRE DE 1892 | NÚM. 20

LA NOMENCLATURA QUÍMICA EN EL CONGRESO INTERNACIONAL DE GINEBRA

Antes de dar cuenta de las resoluciones que se adoptaron en este Congreso, creemos util indicar cómo nació y cuáles fueron las deliberaciones aprobadas anteriormente. Á fin de poner al lector al corriente, lo mejor que podemos hacer es reproducir la *introducción del informe de la Sub-comisión nombrada por el Congreso Químico de 1889 y formada por miembros residentes en París.*

El gran número de trabajos de Química Orgánica que han salido á luz desde hace veinte y cinco años, la síntesis de compuestos de funciones complexas y de núcleos muy complicados, han hecho que estalle, por todas partes, el cuadro ya muy estrecho de la nomenclatura. Se han formado nuevas convenciones á medida que se han necesitado á fin de poder darle nombre á los nuevos compuestos. El número de estas convenciones aumenta de día en día; pero en tanto que algunas de ellas son lógicas y cómodas, otras son menos felices, ó, lo que es más grave, se hallan en contradicción entre sí ó con las convenciones aceptadas anteriormente. Frente á este estado de cosas, el Congreso Internacional de Química que se celebró en París el año de 1889, instituyó una sección especial que estudiara la nomenclatura química, la completara y la regularizara. Esta sección presentó á la aprobación del Congreso un cierto número de proposiciones, expresando sus sentimientos porque el corto tiempo de que pudo disponer no le permitiera examinar y resolver todas las cuestiones en litigio.

En la sesión del 3 de Agosto, el Congreso de Química decidió que se formara una Comisión Internacional á la cual confió el estudio de las reformas que debía sufrir la nomenclatura. Nombró el congreso como miembros de esta Comisión á las siguientes personas:

MM. BERTHELOT, FRIEDEL, A. GAUTIER, GRIMAUX, SCHUTZEMBERGER, JUNGFLEISCH, FAUCONNIER, BÉHAL, COMBES, BOUVAULT, Francia; GRÆBE, Suiza; ALEXEIEFF, BEILSTEIN, Rusia; VON BÆYER, NŒLTING, Alemania; LIEBEN, Austria; FRANCHIMONT, Holanda; PATERNO, Italia; ARMSTRONG, Inglaterra; ISTRATI, Rumanía; CALDERÓN, España; CLEVE, Suecia; BONKOWSKI-BEY, Turquía; IRA-REMSEN, Estados Unidos; MOURGUES, Chile.

Se les notificó la elección á aquellos sabios que no habían tomado parte en el Congreso. Todos manifestaron su adhesión.

La Comisión Internacional se reunió en París el 8 de Agosto de 1889. Formó con los miembros residentes en la capital francesa, una *Sub-comisión permanente* que fué la encargada de preparar el trabajo y presentar un informe satisfactorio respecto de los *desiderata* del Congreso y dilucidar las demás cuestiones de nomenclatura que pudieran producirse.

Las cuestiones de nomenclatura discutidas ante el Congreso y que quedaron en suspenso fueron:

a). La nomenclatura de los compuestos de funciones múltiples.

b). La nomenclatura completa de los compuestos benzénicos.

c). La nomenclatura de los núcleos de cadena cerrada y la de sus derivados.

La Sub-comisión examinó además:

d). Las reglas que deben seguirse para

designar una función química por medio de una desinencia ó de un prefijo constante agregado al nombre.

e). Las denominaciones que deben aplicarse á los radicales y en general á los grupos funcionales que se presentan con más frecuencia en las moléculas.

El conjunto de las decisiones votadas por el Congreso de 1889 y las proposiciones adoptadas después de numerosas conferencias por la Sub-comisión emanada de él directamente, permite, á nuestro juicio, designar clara, brevemente y sin ambigüedad, todos los cuerpos orgánicos conocidos.

No creímos deber intentar la reforma de la nomenclatura química mineral. Tal como es, la nomenclatura actual es casi suficiente; por otra parte, pensamos que no ha llegado aun el momento de tocar á ese edificio. Si algún día se quisiera emprender esa obra, las reglas y los principios que hemos seguido en este trabajo, podrían aplicarse util y fácilmente á la Química Mineral.

Esas reglas y esos principios son los siguientes:

1°.—Tocar lo menos posible la nomenclatura actual, limitarse á completarla, y á regularizarla á fin de evitar las confusiones ó los sinónimos inútiles.

2°.—Fundar, hasta donde fuera posible, las leyes de esa nomenclatura reformada, en un principio general, *el de las substituciones,* salvo los casos en que se trata de expresar una adición directa.

3°.—Hacer aparecer en todos los nombres de los derivados de una misma familia, de un mismo hidrocarburo, de un mismo alcohol, etc., un radical común que indique su parentesco y su origen.

4°.—Obtener por medio de prefijos ó de sufijos agregados al radical la determinación de los grupos que caracterizan las funciones de estas moléculas.

5°.—Conservar para formar el radical de estos nombres, los nombres usuales, como alcanfor, xileno, naftaleno, terebeno, etc., sin indicar la estructura de estos núcleos ó radicales conocidos.

6°.—Adoptar y construir, hasta donde fuera posible, los nombres hablados y escritos sobre la fórmula química, separando, si hay lugar, cada radical é indicando sucesivamente su posición según un orden determinado y constante.

7°.—Conservar los nombres vulgares tales como alcohol, alcanfor, cloral, quinina, índigo, tirosina, urea, etc., cuando han pasado al uso común si no perjudican á los nombres nuevos.

Este último principio, así como la facilidad de nombrar á un mismo cuerpo de diferentes maneras, siguiendo siempre las reglas de la nueva nomenclatura, han hecho que algunos de nuestros colegas extranjeros teman la multiplicidad de los sinónimos. Llamándoles la atención el inconveniente de que hubiera nombres diversos para un mismo cuerpo, según el punto de vista en que se colocaran y según las funciones que se quisieran designar más especialmente, pidieron que se fijaran reglas para determinar en cada caso un *nombre oficial* que había de emplearse solamente en los índices y en los diccionarios, para indicar cada cuerpo; debiendo estar formado este nombre según reglas que no estuvieran en desacuerdo con las de la nueva nomenclatura.

Dos miembros de la Comisión Internacional, uno alemán y otro francés, presentaron cada uno un proyecto de nomenclatura para determinar en cada caso este nombre oficial; pero encontramos en sus proyectos tales inconvenientes que no nos fué posible adherirnos á ninguno de ellos. Por una parte, esas nuevas nomenclaturas introducían más sinónimos; por la otra, creaban á veces nombres tan largos que eran inabordables para las memorias escritas y que no representaban nada directamente al espíritu desde el momento en que eran un poco complicados. Finalmente, podían reemplazarse útilmente en el lenguaje hablado por la lectura directa de la fórmula química que era más clara. No tener más que un solo nombre para cada substancia cuya función es á menudo compleja, equivale á privarse de la facultad de expresar, con la variedad de nombres, cada una de esas funciones que pueden en diversos casos ser consideradas por el autor como preponderantes.

Publicaremos después de este trabajo, esas proposiciones de nuestros colegas; así, el

Congreso General podrá discutirlas y aceptarlas si hay lugar. Por otra parte, habiéndose comunicado un proyecto de informe á nuestros colegas, algunos de ellos, MM. Bæyer, Beilstein, Calderón, Franchimont, Græbe, Istrati, Lieben, entre otros, han tenido á bién trasladarnos las observaciones y proposiciones tenidas en cuenta en lo que sigue y que hacen de nuestro trabajo una obra verdaderamente internacional.

La necesidad de tener un lenguaje claro y palabras bien definidas nos condujo á fijar el valor de los términos usados en Química, pero cuya acepción varía algunas veces con los diversos autores.

Radical.—Se llama así una agrupación de átomos que tienen bastante estabilidad para transponerse, sin modificación, de una molécula á otra á la manera de cuerpos simples (etilo, acetilo, piridilo, etc.)

Resíduo ó grupo.—Es un conjunto de átomos reunidos entre sí que se separan de una molécula completa por medio del pensamiento (carbonilo, oxidrilo etc.).

Esqueleto.—En un cuerpo de cadena larga, el esqueleto carbonado ó la cadena de carbono representa el conjunto de los átomos de carbono ligados entre sí directamente; en las cadenas cerradas el esqueleto comprende todos los elementos que forman la cadena cerrada y estos elementos solos con su modo de unión (ázoe, azufre, oxígeno, selenio).

Núcleo.—Compuesto de cadena cerrada que puede modificarse por substitución, dando derivados capaces de reproducir por medio de otras reacciones el compuesto primitivo.

Cuando se trata de un compuesto de la serie grasa, es decir, de cadena larga ó arborescente, se necesitan emplear signos para fijar la situación de los diferentes átomos de carbono y distinguir los isómeros. Úsanse actualmente las letras griegas α, β, γ, etc.; pero cuando el primer átomo de carbono de la cadena no está ligado directamente con algún átomo de hidrógeno substituible, en lugar de designar por α al primer átomo de carbono, es al segundo al que se denomina α. Esta costumbre tiene el inconveniente de designar de una manera distinta á un mismo producto de substitución del alcohol y del ácido correspondientes.

CH^2OH—$CHCl$—CH^3 alcohol β—cloropropílico.
CO^2H—$CHCl$—CH^3 ácido α—cloropropiónico.

Nos propusimos renunciar á esta práctica y emplear cifras en todos los casos, contando á partir del primer átomo de carbono, á menos que no haya lugar de indicar la posición relativa de dos agrupaciones funcionales en la molécula (α dicetonas, —β dicetonas).

CH^2Cl—$CHCl$—CH^3 1-2-dicloropropana.
CO^2H—$CHCl$—CH^3 ácido 2-cloropropiónico.
CO^2H—CH—CH^2OH ácido 3-oxi-isobutírico.
CH^3
Etc.

Esperamos que nuestro trabajo, profundizado maduramente y discutido en más de cuarenta y cinco sesiones, una vez que nuestros colegas de la Comisión lo completen y modifiquen, si hay lugar para ello, podrá tomarse como base de discusiones en un nuevo Congreso que arreglará de una manera definitiva estas cuestiones tan complexas y tan delicadas.

Ese nuevo Congreso, aludido en las frases anteriores se reunió en Ginebra los días 19, 20, 21 y 22 de Abril de 1892.

Antes de entrar en detalles acerca de este Congreso y de hacer el extracto de él, publicaremos desde luego las resoluciones aceptadas definitivamente, é indicaremos después las discusiones que originaron los diferenrentes párrafos transcritos.

Resoluciones aceptadas por la Comisión Internacional para la reforma de la nomenclatura química

1. Junto á los procedimientos habituales de nomenclatura se establecerá para cada compuesto orgánico un nombre *oficial* que permita encontrarlo bajo una rúbrica única en los índices y diccionarios.

La Comisión desea que los autores se acostúmbren á mencionar en sus memorias el nombre oficial entre paréntesis al lado del nombre escogido por ellos.

2. Decide no ocuparse, por el momento, más que de la nomenclatura de los compuestos de constitución conocida, y dejar para más tarde la cuestión de los cuerpos de constitución desconocida.

I.—HIDROCARBUROS

3. Se adopta la desinencia *ana* para todos los hidrocarburos saturados.

4. Se conservan los nombres actuales de los cuatro primeros hidrocarburos normales saturados (*metana*, *etana*, *propana*, *butana*); se emplearán nombres derivados del griego para los que tengan más de cuatro átomos de carbono.

5. Se considera á los hidrocarburos de cadena arborescente como derivados de los hidrocarburos normales y se referirá su nombre á la cadena normal más larga que se pueda establecer en su fórmula, agregando la designación de las cadenas laterales.

```
CH³\
    >CH—CH³    Metilpropana.
CH³/
```

6. Cuando un radical hidrocarbonado se introduzca en una cadena lateral, se emplearán *meto*, *eto*, etc., en lugar de *metil*, *etil*, etc., prefijos que se reservarán para los casos en que la substitución se hace en la cadena principal.

```
CH³—CH²—CH²\
             >CH—CH²—CH²—CH³    Metoetilheptana.
     CH³\   /
         >CH
     CH³/
```

7. La posición de las cadenas laterales se designará por medio de cifras que indiquen á cuál de los átomos de carbono de la cadena principal se refieren. La numeración partirá de la extremidad de la cadena principal más aproximada á una cadena lateral. En el caso de que las dos cadenas laterales más cercanas de las extremidades estén colocadas simétricamente, la más simple decidirá de la elección.

```
 (1)   (2)
 CH³—CH²\  (3)   (4)   (5)   (6)
         >CH—CH²—CH²—CH³    Metilo-3-hexana.
     CH³/

 (1)   (2)                 (5)   (6)
 CH³—CH²\  (3)  (4)      / CH²—CH³
         >CH—CH<                     Metilo-3-etilo-4-hexana.
     CH³/               \ CH²—CH³
```

8. Los átomos de carbono de una cadena lateral se designarán por la misma cifra que el átomo de carbono al cual está relacionada la cadena. Llevarán un índice que fije su rango en la cadena lateral á partir del punto de unión.

```
(1)
CH³\ (2)  (3)   (4)   (5)   (6)   (7)
    >CH—CH²—CH—CH²—CH²—CH³
CH³/         |
(2¹)    (4¹) CH²
             |
        (4²) CH³
```

9. En el caso de que haya dos cadenas laterales ligadas al mismo átomo de carbono, el orden en el cual se enunciarán estas cadenas corresponderá á su orden de complicación y se acenturán los índices de la más sencilla.

10. Se adoptará el mismo método de numeración para las cadenas laterales ligadas á las cadenas cerradas.

11. En los hidrocarburos no saturados de cadena abierta que posean una sola doble unión, se reemplazará la terminación *ana*

del hidrocarburo saturado correspondiente, por la terminación *ena;* si hay doble unión se terminará en *diena*, si hay tres en *triena*, etc.

$CH^2{=}CH^2$ Etena.
$CH^2{=}C{=}CH^2$ Propadiena.

12. Los nombres de los hidrocarburos de triple unión terminarán igualmente en *ina*, *diina*, *triina*.

$CH{\equiv}CH$ Etina
$CH{\equiv}C{-}CH^2{-}CH^2{-}C{\equiv}CH$ Hexadiina.

13. Si hay simultáneamente dobles y triples uniones se emplearán las desinencias *enina*, *dienina*, etc.

14. Se numerará á los hidrocarburos no saturados como á los hidrocarburos saturados correspondientes. En el caso de ambigüedad ó de ausencia de cadena lateral, se colocará el núm. 1 en el carbono terminal más cercano á la unión de orden más elevado.

$\overset{(1)}{CH^3}$ \ / $\overset{(2)}{CH}{-}\overset{(3)}{CH^3}{-}\overset{(4)}{CH}{=}\overset{(5)}{CH^2}$
CH^3 /

$\overset{(1)}{CH}{\equiv}\overset{(2)}{C}{-}\overset{(3)}{CH^2}{-}\overset{(4)}{CH}{=}\overset{(5)}{CH^2}$

15. Si fuere necesario, el lugar de la doble ó de la triple unión se indicará por el número del primer átomo de carbono sobre el cual se apoya.

$CH^2{=}CH{-}CH^2{-}CH^3$ Butena 1.
$CH^3{-}CH{=}CH{-}CH^3$ Butena 2.

16. Los hidrocarburos saturados de cadena cerrada tomarán los nombres de los hidrocarburos saturados correspondientes á la serie grasa precedidos del prefijo *ciclo* (ciclohexana por hexametilena).

17. La numeración de los hidrocarburos se conservará para todos sus productos de substitución.

II.—FUNCIONES

18. Se dará á los *alcoholes* y *fenoles* el nombre del hidrocarburo de que derivan seguido del sufijo *ol* (metanol, pentenol).

19. Cuando se trate de alcoholes ó de fenoles poliatómicos, se intercalará entre el nombre del hidrocarburo fundamental y el sufijo, una de las partículas *di*, *tri*, *tetra*, para indicar la atomicidad (propanatriol para la glicerina, hexana-hexol para la manita).

20. El nombre de *mercaptan* queda abandonado, expresándose esta función por el sufijo *tiol* (etana-tiol).

21. Los éteres-óxidos se designarán por los nombres de los hidrocarburos que los componen ligados por la partícula *oxi* (decisión provisional).

$C^5H^{11}{-}O{-}C^2H^5$ Pentana-óxi-etana.
$C^6H^5{-}O{-}CH^3$ Benzena-óxi-metana.

22. Los sulfuros se designarán también por la sílaba *tio*, los disulfuros por *ditio*, los sulfonos por *sulfono* (decisión provisional).

$C^6H^5{-}S{-}C^2H^5$ Benzena-tio-etana.
$C^6H^5{-}S{-}S{-}C^6H^5$ Benzena-ditio-benzena.
$C^6H^5{-}SO^2C^6H^5$ Benzena-sulfono-benzena.

23. Se caracterizará á las aldehidas por el sufijo *al* agregado al nombre del hidrocarburo de que derivan; las aldehidas sulfuradas por el sufijo *tial*.

HCOH Metanal.
$CH^3{-}CSH$ Etana-tial.

24. Las cetonas recibirán la desinencia *ona*.

$CH^3{-}CO{-}CH^3$ Propanona.
$CH^3{-}CO{-}CH^2{-}CH^2{-}CH^3$ Pentanona 2.

Se designará á las dicetonas, á las tricetonas y á las tiocetonas con los sufijos *diona*, *triona*, *tiona*.

25. Se conserva la nomenclatura actual de las *quinonas*.

26. El nombre de los *ácidos* monobásicos de la serie grasa se tomará del nombre del hidrocarburo correspondiente, seguido del sufijo *óico*. Se designará á los ácidos polibásicos con las terminaciones *dióico*, *trióico*, *tetróico*.

$CH^3{-}CO^2H$ Ácido etanóico.
$CO^2H{-}CH^2{-}CO^2H$ Ácido butana-dióico.

27. En los ácidos de la serie grasa, será considerado el carbóxilo como si formara parte integrante del esqueleto del carbono.

28. Los ácidos en los cuales uno ó dos átomos de azufre reemplacen otros tantos átomos de oxígeno del carbóxilo, se denominarán como sigue: el azufre simplemente ligado con el átomo de carbono, se designará con *tiol;* si la unión es doble, se empleará la partícula *tiono*.

$CH^3—CO—SH$ Ácido etana-tiólico.
$CH^3—CS—OH$ Ácido etana-tiónico.
$CH^3—CS—SH$ Ácido etana-tiono-tiólico.

29. En los ácidos monobásicos cuyo esqueleto de carbono corresponde á una cadena normal ó simétrica, el carbono del carbóxilo lleva el núm. 1. En los demás casos se conservará la numeración del hidrocarburo correspondiente.

$\overset{(4)}{HC^3}—\overset{(3)}{CH^2}—\overset{(2)}{CH^2}—\overset{(1)}{CO^2H}$

$\overset{(1)}{CH^2}=\overset{(2)}{CH}—\overset{(3)}{CH^2}—\overset{(4)}{CO^2H}$

$\overset{(1)}{CH^3}$ \
$(1)(2)$ >$\overset{(2)}{CH}—\overset{(3)}{CH^2}—\overset{(4)}{CO^2H}$ \
CH^3 /

30. Se conservarán las convenciones actuales para las sales y los éteres compuestos.

31. Las anhidridas de ácidos conservarán su modo actual de designación según los nombres de los ácidos correspondientes (anhidrida etanóica).

32. Las lactonas se designarán con el sufijo *ólida*. La posición que ocupe en la cadena principal, por el oxígeno alcohólico en relación con el carbóxilo, podrá expresarse con las letras griegas α, β, γ, δ, que se colocarán junto á la numeración habitual.

```
              O—————————CO
              |          |
CH³—CH—CH²—CH²
```

(O unido al CH; CO unido al último CH²) Pentanólida 1, 4 ó γ—Pentanólida 1, 4.

Los ácidos lactónicos que se deriven de los ácidos bibásicos se denominarán como las lactonas de que se derivan, agregando el sufijo *óico*.

```
         C—————————C
         |          |
CO²H—CH—CH²—CH²
```

Ácido pentanolidóico 1, 4

33. *Aminas:* no hay cambio para los amoniacos compuestos (etilamina, etilmetilamina, etena-diamina). Cuando el grupo AzH^2 se considere como grupo substituyente, será expresado por el prefijo *amino*.

$AzH^3—CH^2—CO^2H$ Acido amino-etanóico.

Los cuerpos en que el grupo bivalente AzH cierre una cadena compuesta de radicales positivos, se denominarán *iminas*.

```
CH² \
 |    >AzH.
CH² /
```

Etena-imina.

La Comisión propone que el grupo AzH^2 se llame *amígena* y el grupo AzH, *imígena*.

34. Se conservará la nomenclatura usual para las fosfinas, arsinas, estibinas y sulfinas.

35. Los compuestos que se deriven de la *hidroxilamina* por reemplazo del hidrógeno sobre el hidróxilo, se designarán con el sufijo *hidroxilamina*.

$C^2H^5—O—AzH^2$ Etilhidroxilamina.

Los óximos se denominarán agregando el sufijo *óxima* al nombre del hidrocarburo correspondiente.

$CH^3—CH^2—CH^2—CH=AzOH$ Butanóxima 1
$CH^3—CH^2—C(AzOH)—CH^3$ Butanóxima 2

36. Se conservarán los nombres de *amidas*, *imidas* y *amidoximas*.

$CH^3—CO—AzH^2$ Etanamida.
$AzH^2—CO—CH^2—CH^2—CO—AzH^2$ Butana-diamida.
$AzH^2—CO—CH^2—CH^2—CO^2H$ Acido butana-amidóico.

```
CH²—CO \
 |        >AzH
CH²—CO /
```

Butanimida.

```
         AzOH
       //
CH³—C
       \
         AzH²
```

Etanamidoxima.

37. Se conservará el término genérico *urea*. Se le empleará como sufijo para los derivados alcohólicos de la urea, en tanto que los derivados por substitución ácida serán las ureídas.

Los cuerpos que se deriven de dos moléculas de urea se designarán con los sufijos *diurea*, *diureída*. Las ureídas ácidas tomarán el nombre de ácidos uréicos. Se rechazarán las desinencias urámico y úrico.

38. *Amidinas*. Se conservará este sufijo.

$$CH^3—C\begin{matrix}//AzH \\ \backslash AzH^2\end{matrix}$$ Etanamidina.

39. Se conservará el término genérico *guanidina*, pero se denominarán las diferentes guanidinas como derivados substituidos de la diamido-carbo-imidina.

40. *Betaína*. Sufijo *taína*.

$$\begin{matrix}(CH^3)^3Az——O \\ | \quad\quad | \\ CH^2 —— CO\end{matrix}$$ Etanoiltrimetiltaína.

41. *Nitrilos*. Para los derivados de la serie grasa en que el grupo CAz forma parte de la cadena principal, se hará seguir el nombre del hidrocarburo, el sufijo *nitrilo*.

$CH^3—CAz$ Etana-nitrilo.

La cuestión queda en suspenso para el caso en que este grupo forme parte de una cadena lateral.

En la serie aromática se adoptará el prefijo *ciano*.

$C^6H^5—CAz$ Cianobencena.

42. *Carbilaminas*. Se conservará la nomenclatura actual.

43. *Éteres isociánicos*. Sufijo *carbonimida*.

$CO{=}Az—C^2H^5$ Etilcarbonimida.
$CS{=}Az—C^2H^5$ Etiltiono-carbonimida.

44. *Cianatos*. Se reservará este nombre para los éteres verdaderos que, por saponificación, den ácido ciánico ó sus productos de hidratación. Se reemplazará el nombre de sulfocianato por el de *tiocianato*.

45. *Derivados nitrados*. No se cambiará la nomenclatura actual.

46. *Derivados azóicos*. Se conservarán las denominaciones *azo*, *diazo*, *hidrazo*, *azoxi*, pero el modo de enunciación de estos compuestos se modificará como sigue:

$C^6H^5—Az^2Cl$	Cloruro de diazobenzena.
$C^6H^5—Az^2—C^6H^5$	Benzena-azo-benzena.
$C^6H^5—Az^2—C^6H^4—Az^2—C^6H^5$	Benzena-azo-benzena-azo-benzena.

47. Se considerará á las *hidrazinas* simétricas como derivados hidrazóicos y se les denominará como á tales. Se designará á las hidrazinas asimétricas por los nombres de los radicales que encierran, seguidos del sufijo *hidrazina*.

$C^6H^5—AzH—AzH—CH^3$	Benzena-hidrazo-metana.
$\begin{matrix}C^6H^5 \\ CH^3\end{matrix}Az—AzH^2$	Fenilmetilhidrazina.
$CH^3—C^6H^4—AzH—AzH^2$	Metofenilhidrazina.

48. Se formará el nombre de las *hidrazonas* reemplazando la terminación *al* ú *ona* de las aldehidas y de las cetonas por el sufijo hidrazona.

$CH^3—CH^2—CH{=}Az—AzH—C^6H^5$	Propanhidrazona 1.
$\begin{matrix}CH^3 \\ CH^3\end{matrix}C{=}A—AzH—C^6H^5$	Propanhidrazona 2.

El término *oazona* se reemplazará por el de *dihidrazona*.

49. Se aplazó una discusión más profunda acerca de la nomenclatura de los compuestos de *función complexa*, y el estudio de esta cuestión quedó encargado á la Comisión Internacional para que prepare á este respecto un proyecto que será sometido á un próximo Congreso. La Comisión buscará los medios de conciliar las exigencias de la nomenclatura hablada con las de una terminología aplicable á los diccionarios.

BÉHAL.

(Continuará).

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEXTA SERIE

CESTERÍA

Los principales útiles del cestero son el *punzón* Fig. 563, y el *desbrozador* Fig. 564. Pero los niños sólo tendrán á su disposición un punzón y un cuchillo. Se puede también evitar el uso de estos

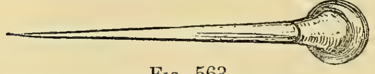


Fig. 563

instrumentos preparando de antemano los materiales necesarios, y dejando á algunos niños grandes el cuidado de *desbrozar* los trabajos concluidos.

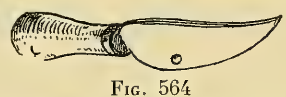


Fig. 564

Los materiales que se han de emplear son: el *junco*, para los trabajos preparatorios; después el *taray*, el *mimbre bruto* ó *blanqueado* y el *roten*. El roten se trabaja con más facilidad que el taray ó el mimbre; desgraciadamente es muy caro.

Cesta de junco.

Bajo el nombre de *cestas* se designan objetos de junco, paja, mimbre ó roten de formas muy variadas; la que vamos á construir es un juguete de niños.

Costado: 1º Córtense dos varillas de cinco á seis centímetros de longitud próximamente; hiéndase una de ellas é introdúzcase en ella la otra para formar una cruz, Fig. 565.

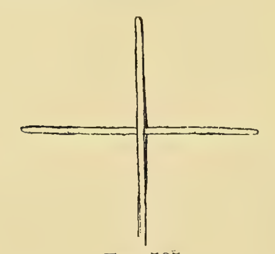


Fig. 565

2º Introdúzcase un primer junco en la hendidura y llévese sucesivamente al rededor de los brazos *a, b, c, d,* hasta que se acabe. Renuévese entónces con un segundo, luego con un tercero, y así sucesivamente. Cuando el cuadro esté lleno, fórmese una *doble vuelta* en uno de los trazos y métase el cabo libre debajo de la vuelta anterior, Fig. 566.

3º Háganse otros cinco costados que tengan exactamente las mismas dimensiones.

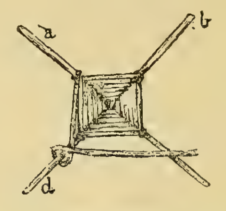


Fig. 566

Fondo.—1º Prepárense tres varillas de 8 á 9 centímetros de longitud; hiéndase una de ellas é introdúzcanse las otras, teniendo cuidado de que los brazos estén muy iguales y sus extremidades exactamente espaciadas, Fig. 567.

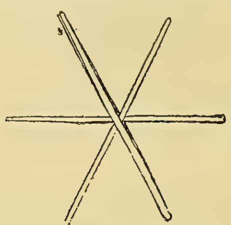


Fig. 567

2º Llénense con juncos, los costados, como ya se indicó, Fig. 568

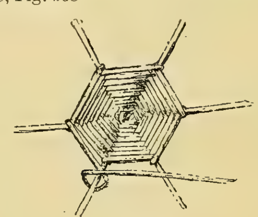


Fig. 568

Armar la cesta.—Se reunen las diferentes partes con hilo gordo ó de coser. En las escuelas de

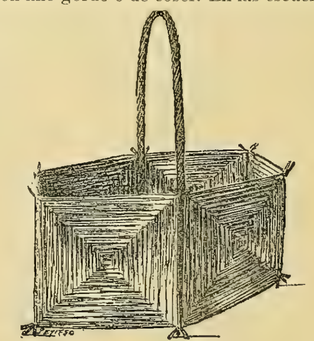


Fig. 569

[1] Continúa. Véase Cosmos pp. 117 y 298.

niñas, se reemplazará ventajosamente el junco con estambre. Variando los colores, se obtienen efectos que encantan á los niños, Fig. 569.

Zarzo.

Se da el nombre de zarzos á obras que se componen invariablemente de montantes ó varillas entre las cuales se entrelazan juncos ú otro cuerpo flexible.

1º En una pequeña tabla rectangular de madera blanca, se hace, con ayuda de un barreno, una serie de agujeros bien alineados y espaciados, á dos centímetros unos de otros próximamente.

2º Córtense los montantes y fíjense en los agujeros, colocando alternativamente las puntas gruesas arriba y abajo.

3º Comiéncese el zarzo propiamente dicho, poniendo un tallo detrás del primer montante de la izquierda: llévese en seguida por delante del segundo, empújese detrás del tercero; y así sucesivamente, de modo que se le entrelace con todas las varillas.

4º Voltéese al rededor del último montante de la derecha y vuélvase hacia la izquierda hasta que el tallo se acabe, Fig. 570.

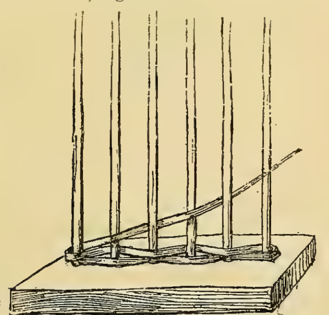


Fig. 570

5º Colóquese entonces un nuevo tallo metiéndolo por la parte gruesa, etc.

Nota.—Se necesita tener cuidado de que las puntas sobrantes y las puntas encajadas queden por un mismo lado del zarzo. Así, hay la ventaja de desbrozar el trabajo y se obtiene lo que en términos del oficio se llama «un lado hermoso», Fig. 571.

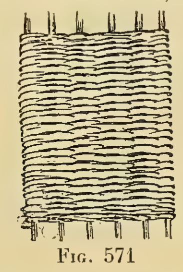


Fig. 571

Se usan los zarzos para depositar las frutas, para dejar secar el queso. Los jardineros emplean una especie de zarzo grueso para limpiar las tierras. Los albañiles se sirven de él para tamizar la arena ó la cal. En fin, los soldados hacen zarzos fuertes que cubren de arcilla húmeda para formar obras de defensa.

Gavión

El gavión es una especie de cesta sin fondo. Tiene montantes—siempre en número impar—que forman por decirlo así el esqueleto, y mimbres entrelazados que constituyen el circuito.

1º Fíjense en una tablita los montantes del gavión, como se dijo arriba.

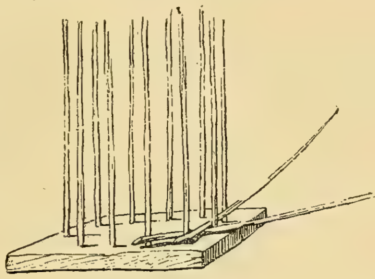


Fig. 572

2º Comiéncese el circuito por medio de dos mimbres como en la Fig. 572; ó para servirse de la expresión técnica, hágase una *vuelta de á dos*. Hecha la primera vuelta, los montantes conservan bien su posición vertical, Fig 573.

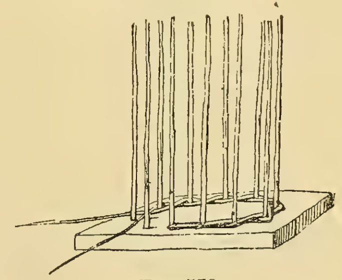


Fig. 573

3º Continúese el trabajo con un solo mimbre cuya parte gruesa se encaja inmediatamente. El pulgar echa el tallo al otro lado del montante; el dedo de en medio lo trae de este lado, y así sucesivamente.

4º Termínese con una nueva vuelta de á dos y desbrócese el gavión; es decir, córtense las puntas que salen, tanto hacia adentro como hacia afuera, Fig. 574.

La artillería fabrica gruesos gaviones que llena de tierra para revestir los parapetos y algunas obras de defensa. Los gaviones protegen á los soldados y á los trabajadores en las trincheras. En

fin, la agricultura emplea grandes gaviones para el transporte de los abonos.

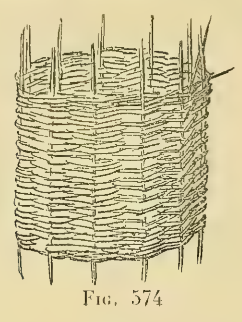


Fig. 574

Canasta

La canasta es una especie de cesta más alta que ancha, cuya forma y dimensiones varían según el uso á que se destina.

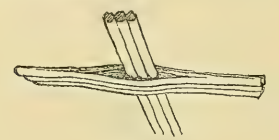


Fig. 575

Fondo: 1º Córtense las seis varillas para formar *la cruz del fondo,* teniendo cuidado que tengan todas la misma longitud; hiéndanse tres de las varillas é introdúzcanse en ellas las otras tres,

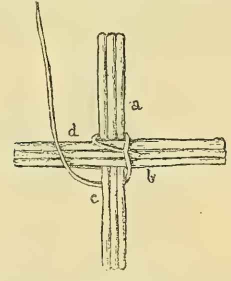


Fig. 576

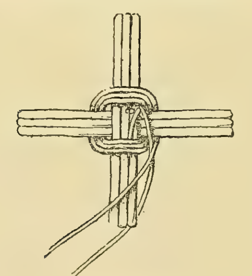


Fig. 577

en ángulo recto, Fig. 575. También se pueden colocar sencillamente las varillas en cruz sin hendirlas.

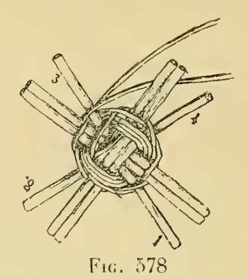


Fig. 578

2º Enlácense las tres ramas *a* con una vuelta de roten; pásense *arriba* de los brazos *b*, después *abajo* de los brazos *c* y, finalmente sobre sus brazos *d*, Fig. 576. Dense así tres vueltas completas, Fig. 577.

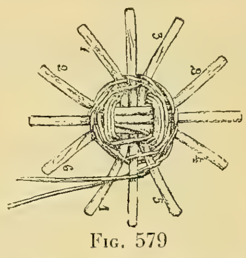


Fig. 579

3º Estando así las varillas del fondo sólidamente unidas, es necesario separar los brazos. Introdúzcase para ésto en *o* una segunda hebra de roten, Fig. 578, y dése una *vuelta de á dos*. Sucesivamente se separan, en la primera vuelta, los brazos 1, 2, 3 y 4, Fig. 579. Una segunda vuelta permite separar los brazos 5, 6, 7 y 8. El fondo presenta entonces el aspecto de la Fig. 580.

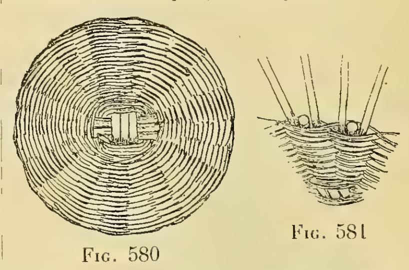


Fig. 580

Fig. 581

4º Llévese el fondo con una serie de *vueltas de á dos* y termínese introduciendo los dos extremos libres en la vuelta hecha precedentemente.

Al llevar el fondo, desde las primeras vueltas es necesario estirar un poco hacia sí los brazos, á fin de obtener la concavidad necesaria, Fig. 581.

Circuito.—1º Prepárense tantas veces *cuatro* montantes como varillas se han empleado en el

fondo, sean 24 en el caso presente. Estos montantes deben tener una longitud que pueda estimarse próximamente en tres veces la altura que se quiera dar á la canasta: servirán para el borde superior. (Recomendamos hacer los montantes de mimbre y el circuito de roten). Fájense los extremos grue-

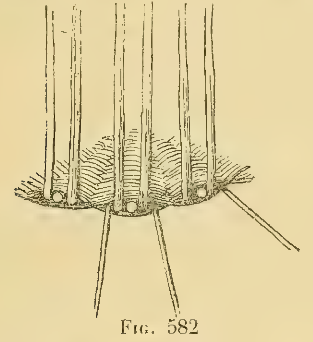


Fig. 582

sos de estos montantes; introdúzcanse en el fondo á derecha y á izquierda de cada brazo, Fig. 582, y levántese en angulo recto, Fig. 583. Para ésto, se pueden hender con la punta del cuchillo, á fin de evitar que se quiebren. Estando doblados los montantes, sujétense con ayuda de un pequeño círculo de mimbre y de roten.

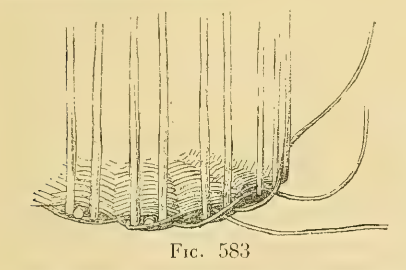


Fig. 583

2º Hágase en seguida el *rodete*. El rodete se hace con tres hebras que se pasan sucesivamente *por delante de los dos montantes y detrás del*

Fig. 584

tercero, Fig. 584. Tres vueltas bastan. El rodete da mucha solidez á la canasta, Fig. 585.

3º Continúese el circuito con una sola hebra, si se trata de obtener un circuito sencillo (véase el gavión).

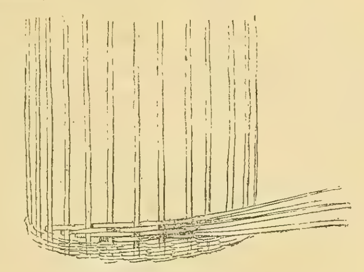


Fig. 585

Observemos que es necesario tener un número impar de montantes, para que las hebras se entrecrucen regularmente. Aquí no conservaremos más que 23.

Otro circuito.—Es éste un circuito más bello y más sólido que el circuito sencillo. Es muy ventajoso cuando se trabaja con roten.

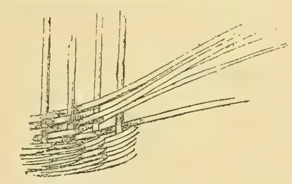


Fig. 586

Colóquese sucesivamente una hebra de mimbre ó de roten detras de cada montante, Fig. 586. Cuando se han puesto tantas hebras como montantes hay *menos uno*, es necesario introducir el último debajo de las que se han colocado ya, Fig

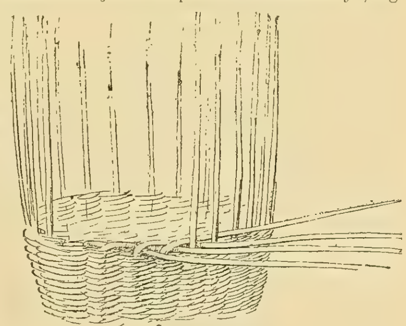


Fig. 587

587. El entrelazamiento de las hebras se hace como en el circuito sencillo. Se acaba el trabajo cortando las puntas que salen á lo largo de los montantes, por el interior de la canasta ó cesta.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

EL ARTE DE CONTAR [1]

Hay pueblos que poseían por tradición la serie de los nombres de los números y que sin embargo han encontrado más cómodo inventar otros nuevos. Así, los sabios de la India en tiempos remotos daban una serie de palabras como medio mnemotécnico para recordar las fechas y los números. Escogíanse estas palabras en un orden que aun hoy nos parece, con frecuencia, muy lógico. Ejemplo, luna ó tierra expresaba 1 en atención á que no hay más que una Tierra y una Luna; se podía designar 2 por los ojos, los brazos, las alas ó las mandíbulas, puesto que estos órganos existen por pares; para 3 decían *rama*, fuego ó cualidad, porque suponían la existencia de tres ramas, de tres clases de fuego, de tres cualidades *(guna)*; para 4 se decía *veda*, edad ú oceano porque se aceptaban cuatro vedas, cuatro edades, y cuatro oceanos; se decía estación con el número 6 porque se aceptaban seis estaciones; 7, sabio ó vocal, en razón de los siete sabios ó de las siete vocales, y así sucesivamente para los números más elevados. Con el Sol se designaba al número 12 á causa de sus doce denominaciones anuales, ó zodiaco, en virtud de sus doce signos; y el 20 con las uñas, palabra en que la notación por medio de los dedos aparece incidentalmente. Como el sanscrito es muy rico en sinónimos, y como los nombres de los números mismos pueden emplearse, es muy facil componer frases ó versos que no tengan significado por sí mismos, pero que sirvan para recordar series de números. La fórmula siguiente es una lista de números que se relacionan con las estrellas y con las constelaciones lunares. Cada palabra está tomada como equivalente mnemotécnico de un número colocado encima. No hay necesidad de explicar el principio general según el cual se han escogido las palabras para designar los números:

Vahni tri rtvishu gunendu kritâgbnihûta
Bânâsvinetra çara bhûkû yugabdhi râmâh
Rudrâbdhirâmagunavedaçatâ dviyugma
Dantâ budhairabhihitâh Kramaço bhatârâh

es decir:

$\overset{3}{\text{fuego}}$, $\overset{3}{\text{tres}}$, $\overset{6}{\text{estación}}$, $\overset{5}{\text{flecha}}$, $\overset{3}{\text{cualidad}}$, $\overset{1}{\text{Luna}}$, los cuatro $\overset{4}{\text{lados}}$ de un dado, $\overset{3}{\text{fuego}}$, $\overset{5}{\text{elementos}}$.

$\overset{5}{\text{Flecha}}$, $\overset{2}{\text{Asvin}}$, $\overset{2}{\text{ojo}}$, $\overset{5}{\text{flecha}}$, $\overset{1}{\text{Tierra}}$, $\overset{1}{\text{Tierra}}$, $\overset{4}{\text{edad}}$, $\overset{4}{\text{oceano}}$, $\overset{3}{\text{rama}}$, $\overset{11}{\text{Rudra}}$, $\overset{4}{\text{oceano}}$, $\overset{3}{\text{rama}}$, $\overset{3}{\text{cualidad}}$, $\overset{4}{\text{veda}}$, $\overset{100}{\text{cien}}$, $\overset{2}{\text{dos}}$, $\overset{2}{\text{par}}$, $\overset{32}{\text{dientes}}$; por el sabio han sido colocados en este orden los poderosos señores. [1]

Guillermo de Humboldt, al estudiar este curioso sistema de numeración, creyó tener á la vista la prueba de un procedimiento semejante á aquel de que han nacido las expresiones numéricas actuales uno, dos, tres, etc., en las diferentes lenguas de la Tierra. El párrafo siguiente en el cual exponía sus ideas hace más de treinta años, me parece que suministra de una manera casi perfecta la clave de la teoría de las expresiones numéricas: «Si se busca el origen de los numerales actuales, se encuentra que su modo de formación debe haber sido el mismo que el indicado aquí. El último no es más que una ampliación del primero, por ejemplo: 5 se expresa, como es el caso, en diferentes lenguas de la familia malesa, por mano *(lima)*, se tiene allí absolutamente lo mismo que cuando en la designación de los números por palabras se dice 2 con *ala*. Es indiscutible que la raíz de todos los números reposa en metáforas de esta especie aunque no siempre podamos encontrarlas; mas parece que también se comprendió desde temprano que era supérflua tal multiplicidad, demasiado grosera y que conducía frecuentemente á errores.» Humboldt, prosigue demostrando que los sinónimos de los numerales son muy raros. Y, en cuanto á las naciones dotadas de un sentido profundo del lenguaje, han debido comprender pronto, sin tener quizá conciencia de ello, que valía más dejar desaparecer los recuerdos etimológicos y el sentido descriptivo de los números que dejar á los numerales mismos llegar á ser simples términos convencionales.

1 Continúa. Véase «Cosmos», pp. 281 y 291.

1 Sir W. Jones en *As. Res.*, t. II, 1790, p. 296; E. Jacquet, en *Nouv. Journ. Asiat.*, 1835; W. v. Humboldt, *Kawi Spr.* t. I, p. 19. Este sistema de recordar las fechas se extiende hasta el Tibet y el Archipiélago indio. Muchos puntos de la cronología dependen de fórmulas semejantes. Desgraciadamente su sistema está más ó menos viciado por la incoherencia de las palabras que designan los números.

El testimonio más interesante que he hallado acerca de la formación de los numerales distintos á los que se deben á la numeración digital acostumbrada por las razas inferiores, es el uso esparcido en los dos hemisferios de lo que se podría llamar los nombres numéricos de los niños. Australia ofrece un caso bien caracterizado. No obstante la extremada pobreza de los lenguajes de los aborígenes respecto de los números, empleándose en general 3 para designar varios ó mucho, los naturales del distrito de Adelaida, por un procedimiento completamente particular, han ido mucho más allá: poseen una especie de sistema numérico especial que se extiende quizá hasta 9. Dan, según el orden de edad, nombres convenidos á sus hijos, nombres que M. Eyre trascribe de la manera siguiente: 1 Kertameru, 2 Warritya, 3 Kadnutya, 4 Monaitya, 5 Milaitya, 6 Marutya, 7 Wangutya, 8 Ngarlatya, 9 Pouarna. Esos son los nombres de los varones, la terminación cambia para los de las hembras. Después del nacimiento y aún más tarde, se dan nombres más distintos. [1]

Hay una costumbre semejante entre los malayos, los cuales, según se dice, designan en algunas comarcas á sus hijos por una serie de siete nombres que indican el orden de edad, comenzando por 1 *Sulung* (el mayor), 2 *Awang* (amigo, compañero) y terminando por *Kechil* (pequeño) ó *Bongsu* (el menor). El prefijo de los nombres de hembras es *meh;* y cada una tiene un sobrenombre para distinguirse [2]. En Madagascar, el empleo de una serie análoga de apelativos dados á los niños á guisa de nombres propios, reemplazados con frecuencia despues, descubre el parentesco de raza con los malayos. Estos nombres son, para los varones: *Lahimatoa* (primer hijo), *Lahivo* (hijo segundo), *Ra-fara-havy* (hijo menor); para las hembras: *Samatoa* (hija mayor), *Ra-ivo* (hija segunda), *Ra-fara-vavy* (hija menor). [1] En fin, se observa un sistema semejante en un grupo de tribus de la América del Norte: los dacotas ó sioux. Se han encontrado en ellos las dos series de nombres que siguen para los varones y para las hembras según el orden de nacimiento: el hijo mayor, *Chaské;* el segundo, *Haparm;* el tercero, *Ha-pe-dah;* el cuarto, *Chatun;* el quinto, *Harka;* la hija mayor, *Wenonah*; la segunda, *Harpen;* la tercera, *Harpstenah;* la cuarta, *Waska;* la quinta, *We-harka.* Los niños conservan durante los primeros años esos simples apelativos numéricos, hasta que sus padres y sus amigos tienen oportunidad para reemplazarlos por nombres personales más característicos. [2]

En cuanto á los numerales en el sentido común, los polinesios ofrecen casos notables de nueva formación. Además de los sistemas ya conocidos de expresiones numéricas adoptados en la Polinesia, han aparecido de tiempo en tiempo términos excepcionales. Por ejemplo, la costumbre de alterar las palabras cuyo sonido se aproximaba al nombre de un rey, condujo á los tahitianos, despues del advenimiento de nuevos jefes, á forjar nuevas palabras para los números. Así, necesitando de un vocablo nuevo para 2, en lugar del *rua* común, tomaron por una razón, fácil de comprender, la palabra *piti* (juntos) é hicieron un número; despues, queriendo crear una voz nueva para 5, á *rima*, (mano) que ya había sido abandonada, sustituyeron *pae*, parte, división, queriendo decir probablemente división de las dos manos. Cuando las palabras como éstas fueron introducidas en Polinesia en razón del ceremonial, era de suponerse que serían abandonadas y que se volvería á las antiguas tan pronto como hubieran cesado los motivos de su exclusión; sin embargo, los nuevos 2 y 5, *piti* y *pae*, se volvieron tan positivamente nombres numerales en el idioma que quedaron en lu-

1 Eyre, *Australia*, t. II, p. 234; Shurman *Voc. of Parnkalla Lang.*, da formas poco más ó menos correspondientes.

2 *Journ. Ind. Archip.* new ser., t. II, 1858, p. 118 (Sulong, *Awan*, *Itam* (negro), *Puteh* (blanco), *Allang, Pendeh, Kechil ó Bongsu).* En Bastian, *OEstl. Asien*, t. II, p. 494, los detalles están dados imperfectamente y no parecen correctos.

1 Ellis, *Madagascar*, t. I, p. 154.—*Andriampairo*, ó *Lahi-Zandrina*, se dice también para el hijo menor, *Andrianivo* para el segundo; en malagazy, *Lahy*, macho, en malayo, *Laki;* en malagazy *vavy* hembra, en tonga *fafine*, en maori *wahine* mujer, Com. malayo *batina* niña.

2 Eastman, *Dahcotah, or life and legends of the Sioux*, p. XXV.

gar de *rua* y *rima* en la traducción tahitiana del Evangelio de San Juan, hecha en esa época. Es de notarse aun que las distintas maneras de contar en las islas del Mar del Sur, han influído en el lenguaje. Los habitantes de las islas Marquesas al contar el pez ó el fruto por uno de cada mano, han llegado al empleo de un sistema de numeración por pares en lugar de unidades. Parten de *tauna*, un par, que se torna en equivalente de 2; después continúan contando por pares y cuando dicen *takau* ó 10, expresan en realidad, 10 pares ó 20. Respecto de los frutos del árbol del pan, como tienen la costumbre de atarlos por medio de nudos que están de cuatro en cuatro, comienzan por la palabra *poma*, nudo, que se transforma así en numeral para 4, y entonces siguen contando por nudos; así pues, cuando dicen *takau*, ó 10, comprenden diez nudos, ó 40. Los errores filológicos que esta manera de contar ha producido en los vocabularios polinésicos, son innumerables. En tahitiano *rau* y *mano* que significaban comunmente 100 y 1000, pasaron á significar 200 y 2000, y en Hawaii se les duplica de nuevo y se vuelven equivalentes de 400 y de 4000. Se pueden seguir más lejos aun, en Polinesia, los cambios de nombres de objetos en la palabra tongan y maori, *tekau*, 10, que parece haber significado paquete ó puñado, porque se la emplea al contar las patatas y el pescado, lo mismo que la voz *tefui*, 100, derivada de *fuhi*, gavilla ó manojo.

Merece notarse igualmente la formación de los numerales propios al Africa. En la lengua yoruba, 40 se expresa *ogodzi*, un cordón, porque los cauris están atados por grupos de 40, y 200 se dice *igba*, un montón, significando un montón de cauris. Entre los dahomeyanos, 40 cauris se expresan también con un *kade* ó cordón; 50 cordones son un *afo* ó cabeza: estas palabras se transformaron en los números 40 y 2000. Recuérdese que cuando el rey de Dahomey atacó á Abeokuta, fué rechazado con la pérdida considerable de dos cabezas, veinte cordones y veinte cauris de hombres ó sean 4,820 soldados.[1]—Edward B. Tylor.—*(Continuará.)*

1 Bowen, *Gr. and Dict of Yoruba;* en Burton, *Mem. anthrop. Soc.* t. I, p. 314.

DICTÁMEN
DE LA COMISION NOMBRADA PARA LA
ELECCION DE TEXTOS
EN LA ESCUELA NORMAL DE PROFESORES [1]

Señores:

De árduo y laborioso desempeño ha sido el cargo con que se nos ha honrado; lo aceptamos por deber y fiados en la benevolencia de la Junta.

Previene en su artículo 51, el Reglamento que nos rige, que la Junta de la Escuela Normal señale, al comenzar el año escolar los libros de texto para la instrucción que se dé, tanto en las escuelas primarias nacionales, como en las que están á cargo de los Ayuntamientos del Distrito Federal y Territorios de Tepic y la Baja California, y en el artículo 13 dice: «En la Escuela de instrucción primaria para niños se enseñará lo siguiente:

«Lectura.—Escritura.—Aritmética.—Elementos de Gramática española, de Geografía, de Historia General y de México.—Nociones de las Ciencias Naturales en forma de lecciones de cosas.—Instrucción cívica.—Dibujo.—Francés é Inglés.—Gimnástica práctica.—Ejercicios militares.—Canto coral.»

Pero en ninguno de los 54 artículos que lo forman indica cuáles de entre las materias anteriores son las que requieren texto para su enseñanza, ni tampoco á qué bases deba sujetarse la Junta para la elección de ellos.

Esta ha sido la primera dificultad con que ha tropezado la Comisión, dificultad acrecentada por la creencia que abriga de que es una aspiración sana y una tendencia racional, la de suprimir, casi por completo, en la enseñanza primaria, el uso del libro que, por lo general, atrofia y embota la inteligencia del niño, substituyendo aquél por la palabra del maestro que puede adaptarse

1 La introducción que hoy publicamos es la que encabeza el dictamen presentado en Octubre de 1890 por la Comisión de Profesores de la Escuela Normal, nombrados para opinar acerca de la elección de los libros de texto. Nos limitamos á publicar la introducción solamente, tanto porque la extensión del trabajo es por sí misma un impedimento, cuanto porque los detalles técnicos en que abundan las páginas subsecuentes carecen de interés para el público en general.

mejor á las variadas aptitudes intelectuales de los discípulos y comunicarle tanta animación y vida á la enseñanza. Pero nombrada la Comisión, en cumplimiento de la ley, para designar libros de texto, creyó, al menos, de su deber, antes de emprender el examen de los que le han sido remitidos con ese objeto ó que ha podido procurarse, fijar ciertas condiciones generales que, en su concepto, deberían satisfacer todos; las cuales, además de facilitar su estudio permitirían subdividirle sin perjuicio de la unidad que debe dominar en un trabajo de esta índole. Después de detenido estudio, la Comisión se fijó en las bases generales siguientes:

1ª Los libros de texto deben estar de acuerdo con lo prevenido en los programas aprobados y mandados publicar por el Ministerio de Justicia é Instrucción pública.

Varios de los libros aprobados actualmente como textos están en contradicción con los programas vigentes, lo cual pone en conflicto á los Profesores que deben usarlos. Si algunos autores no están conformes con los programas, podrían escribir sus libros imitando lo que se hace en Francia y otros países, en donde, además de lo prescrito en el programa respectivo, incluyen los autores, en sus libros, todo lo que estiman conveniente.

2ª Sólo deben contener verdades científicamente demostradas ó no encerrar ningún error.

El Estado, al prescribir como obligatorios ciertos conocimientos no debe incluir en su enseñanza oficial nada dudoso, que pudiera dar margen á que se le hicieran juiciosos y merecidos reproches.

3º Que predomine en ellos el método educativo sobre el instructivo.

Es verdad indiscutible que es más ventajoso y util en la vida el tener una inteligencia desarrollada y vigorosa, que el poseer una suma determinada de conocimientos, los cuales en cualquiera época, llegando el caso, pueden adquirirse con facilidad contando con aquel elemento. Durante el período escolar, sobre todo, por opinión unánime de los pedagogos, debe atenderse de preferencia al cultivo de las facultades mentales antes que á atesorar conocimientos en la memoria.

4ª Que se haya seguido al escribirlos y hasta donde es posible, un método lógico, es decir, pasando siempre de lo concreto á lo abstracto, de lo simple á lo complexo, de lo particular á lo general, de lo empírico á lo racional, de lo físico á lo intelectual, de lo material á lo inmaterial.

Verificándose el desarrollo psíquico en el orden apuntado y debiendo precisamente, para ser fructuoso, conformarse el estudio con las leyes de aquél, la base anterior parece incuestionable.

5º La extensión de cada libro debe limitarse tomando como base, no la de la materia especial sobre que verse, sino la del conjunto de estudios obligatorios para los alumnos y el tiempo util de que pueden disponer para hacerlos.

Los autores, al redactar sus textos, siguiendo la tendencia natural á todo especialista de darle mayor importancia á lo que cultivan con predilección, suelen perder de vista que el alumno debe cursar otras materias además de aquellas sobre que escriben y no toman en cuenta con frecuencia el número total de horas asignadas por el programa para su estudio.

6º Que el autor haya tenido muy presente al escribir su libro que el gran fin de la vida no es el saber sino la acción, y que, por lo mismo, debe ser lo más práctico posible.

7º El lenguaje debe ser claro, correcto y castizo.

8º Que contenga el mayor número posible de buenas ilustraciones.

Las ventajas de la ilustración son indiscutibles. Aunque en menor escala, son las mismas que las que ofrece la presentación directa del objeto.

9º. Las condiciones materiales del texto deben estar de acuerdo con las prescripciones de la higiene de la vista.

La Comisión no ha encontrado un solo libro de texto que satisfaga todas las condiciones anteriores, de modo que se ha visto obligada, bien, á elegir entre los examinados los que más se acercan al ideal que ella se ha formado de cada uno; bien á proponer la supresión completa del texto, en ciertas materias, substituyéndolo con obras de

consulta para el maestro, substitución que, por más de un motivo, juzga ventajosa.

Para proceder con algún acierto en la elección de los que propone, ha examinado con detenimiento todos los libros que han estado á su alcance formando para cada cual, una lista de los inconvenientes y ventajas que en su concepto presentan. La mente de la Comisión fué al principio, formar con estos apuntes, un dictamen especial sobre cada texto; pero persuadida al poco tiempo de emprendidos sus trabajos de que siguiendo ese plan no los concluiría en mucho tiempo, se ha limitado á presentar sus observaciones tales como las formuló, añadiendo solamente bajo forma de notas, algunas citas que servirán de justificantes á sus elogios ó censuras.

Lectura.—La enseñanza de la lectura puede dividirse en tres períodos perfectamente definidos.

Debe tenderse en el primero á asociar en la mente del niño la relación que existe entre el sonido oral y el signo ó signos escritos correspondientes, inculcándole el conocimiento de estos últimos; en el segundo período la mira principal deberá ser transformar en hábito mecánico los conocimientos adquiridos durante el primero, de suerte que el alumno pueda leer á primera vista con rapidez y sin vacilación ni errores, cualquier trozo de lectura que se le presente; y, por último, en el tercero, el fin de la enseñanza será procurar que el discípulo adquiera el tono y las modulaciones que requieren la lectura expresiva ó emocional.

La realización de estos fines excluye por completo, como malos, todos los libros cuyos autores se han propuesto sistemáticamente, tomando como base la lectura, inculcar determinados conocimientos científicos ó dar lecciones de moral. Es un principio psicológico, perfectamente demostrado, que los resultados obtenidos en cualquiera operación mental, son proporcionales á la cantidad de atención que se le consagra; dividir, pues, la del niño entre las dificultades inherentes á la lectura y la adquisición de conocimientos diversos, es inconveniente. No pretendemos, por esto, excluir del libro de lectura todo lo que implique un conocimiento científico ó una lección de moral; pero no creemos que deba subordinarse la enseñanza de la lectura á la de conocimientos más ó menos útiles.

Principio psicológico igualmente demostrado es que una de las causas determinantes de la atención que ejerce una acción poderosísima en todas las épocas de la vida y preponderante en la niñez, es el placer que experimenta el espíritu al ejecutar ciertos actos; principio del cual se desprende que la primera condición de toda enseñanza para ser fructuosa es que encierre tal atractivo que logre cautivar la atención del niño. Difícil, muy difícil, es el realizar esto en un libro de lectura y mucho más cuando el autor se propone otros fines diversos, además del principal.

. . . .

F. Ferrari Pérez.—Francisco Gómez Flores.—Carlos Carrillo.

NUEVO TRATAMIENTO DEL CANCER

Refiere el *Medical Record* que los Dres. Rudish y Einhorn han empleado con algún éxito en el tratamiento del cancer, el azul de metilo y, al efecto, citan el caso siguiente: una mujer de 40 años padecía de cancer uterino, la caquexia era ya intensa, había perdido el apetito, el pulso estaba de 110 á .... 120 y muy debil, los dolores eran vivos y permanentes y había finalmente una anasarca absolutamente generalizado.

Comenzaron el tratamiento dándole á la enferma azul de metilo á la dosis de veinte centigramos diarios, en cápsulas. Á los pocos días cesaron los dolores y hubo algún apetito; á las tres semanas desapareció el anasarca, disminuyó el volumen del tumor y se mejoró el aspecto general de la enferma.

Los profesores citados no se atreven á asegurar si se trata de la primera faz de una curación; pero sí han notado ya que en un cancer del estómago y en otro del hígado se presentó también la mejoría.

V. Vargas Galeana, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

ESTATUA ERIGIDA Á CRISTÓBAL COLÓN EN LA PLAZUELA DE BUENAVISTA

(MÉXICO)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO, FERNANDO FERRARI PÉREZ

TOMO I — TACUBAYA, D. F., 1° DE NOVIEMBRE DE 1892 — NÚM. 21

LA NOMENCLATURA QUÍMICA EN EL CONGRESO INTERNACIONAL DE GINEBRA [1]

III. — RADICALES

50. Los nombres de los radicales monovalentes que se deriven de los hidrocarburos por eliminación de un átomo de hidrógeno, terminarán en *ilo*. Esta desinencia reemplazará la terminación *ana* para los radicales de los hidrocarburos saturados y se agregará al nombre completo del hidrocarburo cuando éste no esté saturado.

$CH^3—CH^2—$	Etilo.
$CH^2{=}CH —$	Etenilo.
$CH \equiv C —$	Etinilo.

51. Los radicales de función alcohólica, es decir los que se derivan de los alcoholes por la separación de un átomo de hidrógeno unido directamente al carbono, se denominarán agregando *ol* al radical del hidrocarburo correspondiente.

$-CH^2—CH^2OH$	Etilol.
$-CH{=}CHOH$	Etenilol.

52. Los radicales de las aldehidas se denominarán como las de los alcoholes, reemplazando *ol* por *al*.

$-CH^2—COH$	Etilal.

53. Los radicales de los ácidos que han conservado la función ácida, es decir que se derivan del ácido correspondiente por eliminación de un átomo de hidrógeno ligado al carbono, se denominarán de la misma manera reemplazando *ol* por *óico*.

$-CH^2—COOH$	Etilóico.

Al contrario, los que se derivan del ácido por separación del oxihidrilo carboxílico se denominarán transformando la terminación *óico* del ácido por *óilo*.

$CH^3—CO—$	Etanóilo.

54. Cuando dos radicales están unidos al mismo átomo se enunciará primero el más complicado (feniletilhidrazina, pentilmetilamina).

IV — SERIE AROMÁTICA

55. En los derivados aromáticos y en todos los cuerpos que contengan una cadena cerrada, se considerarán todas las cadenas laterales como grupos substituyentes.

$C^6H^5—CHO$	Benzena-metilal.
$C^6H^5—CH^2—CH^2OH$	Benzena-etilol.
$C^6H^5—CO^2H$	Ácido benzena-carbónico (ó -carboxílico).
$C^5H^3Az(CO^2H)^2$	Ácido piridina-dicarbónico (ó -dicarboxílico).

(Las exigencias del lenguaje decidirán la elección entre estas dos últimas expresiones.)

56. Los átomos de carbono del núcleo benzénico y las cadenas laterales que con él se relacionan se numerarán del 1 al 6.

57. En un derivado polisubstituído de la benzena, se atribuirá el índice 1 al grupo substituyente en el cual el átomo ligado directamente al núcleo tiene el peso atómico menos elevado.

58. Así fijado el lugar 1, se enunciarán

1 Concluye. Véase COSMOS, p. 305.

sucesivamente los índices de los grupos siguiendo el orden de los pesos crecientes de los átomos directamente al núcleo. En caso de identidad de dos átomos ligados al núcleo, se considerarán los demás átomos del grupo clasificándoles según el orden de los pesos atómicos.

En el caso de que existan varias cadenas laterales, se colocaran en primer lugar las que no contengan más que un solo átomo de carbono. Para clasificar estas cadenas entre sí, se tendrá en cuenta si derivan del grupo CH^3 por reemplazamiento de 1, 2 ó 3 átomos de hidrógeno, y en cada una de estas categorías, pasará al primer lugar la modificación que traiga el menor crecimiento del peso molecular; las cadenas de varios átomos de carbono se clasificarán entre sí de una manera análoga.

CH^3 (1) — CH^2OH (3)

$CH^2—AzH^2$ (1) — CH^2OH (3)

CH^2OH (1) — CO^2H (3)

CH^3 (1) — C^2H^5 (3)

C^2H^5 (1) — $CH^2—CO^2H$ (3)

CH^3 (1) — OC^2H^5 (2) — CO^2H (3) — OH (4) — AzO^2 (6)

Ácido metilo-oxi-etoxi-nitro-benzena-carbónico 1, 3, 6, 4, 2.

59. Cuando el mismo grupo substituyente se repita varias veces, se adoptará, para atribuirle el índice 1, el que dé al grupo de especie diferente enunciado después, el índice menos elevado.

CH^3 (1) — CH^3 (3) — AzH^4 (4)

Aminodimetilbenzena 1, 3, 4.

60. Cuando dos núcleos benzénicos estén ligados directa ó indirectamente, se acentuarán los índices del núcleo enunciado al último.

(2) —AzH— (1')

Naftilfenilamina 2, 1'.

61. La discusión acerca de la nomenclatura de los cuerpos que contengan cadenas cerradas no saturadas queda aplazada para el momento en que la publicación de las ideas de Mr. Armstrong, á este respecto, permita á la Comisión compararlas con las proposiciones de M. Bouveault.

62. La comisión invita á los redactores de los grandes periódicos químicos á que se pongan de acuerdo en cuanto á la aplicación de los principios que ha adoptado.

La primera reunión de Congreso tuvo lugar en la sala del Gran Consejo. Después de haber dado la bienvenida á los sabios

que honraban con su presencia la ciudad de Ginebra, el Sr. Consejero de Estado Richard, dió la palabra á M. Friedel, quien indicó en breves palabras cómo se instaló el Congreso de Ginebra y concluyó suplicando á los miembros del Congreso tuvieran á bien nombrar presidentes para cada sesión. Á su juicio, para marcar bien el carácter de internacionalidad de la reunión, sería bueno escoger sucesivamente los presidentes de entre las eminencias que representan las diversas naciones y pidió que se procediera á la votación.

M. Cannizzaro recordó que M. Friedel fué el promotor de la reforma de la nomenclatura, después Presidente del Congreso de 1889. y, finalmente de la sub-comisión parisiense cuyo trabajo va á discutirse. Así pues, se advirtió que M. Friedel era el más autorizado para dirigir los debates. M. Cannizzaro propone, á fin de facilitar el trabajo del Congreso, que se nombre nada más un presidente y que éste se encuentra ya designado.

Se nombra por aclamación á M. Friedel; como vice-presidentes á MM. Bæyer, Cannizzaro, Gladstone y Lieben. MM. Bouveault, Claparede, Nœlting y Pictet quedaron designados para secretarios.

Se procedió inmediatamente á la discusión.

¿Es necesario encontrar una nomenclatura oficial que permita no dar sino un solo nombre á cada cuerpo y que esté destinada antes que todo á facilitar los trabajos bibliográficos? M. Bæyer desarrolla esta manera de ver; según él es preciso tener nada más un nombre para los índices de los registros. En los momentos actuales, el gran número de sinónimos obliga á que sean interminables las investigaciones bibliográficas: la adopción de un nombre oficial para los índices simplificaría mucho el trabajo.

M. Friedel es de esta opinión, pero no cree que este nombre oficial deba proscribir el empleo de los otros sinónimos, puesto que éstos son á menudo útiles en la enseñanza para poner en relieve tal ó cual función.

Se aprobó la creación de una nomenclatura oficial con la restricción hecha por M. Friedel.

Se pasó á la nomenclatura de los hidrocarburos saturados, quedando adoptada la terminación *ana*. M. Lieben expuso los principios que deben servir para nombrar los hidrocarburos saturados.

Estos principios están de acuerdo con los de la Sub-comisión. Se formará para nombrar los carburos, la cadena más larga posible de átomos de carbono y se considerará esta cadena con fundamental. Se considerará á las cadenas laterales como substituyentes en la cadena principal. Sea el cuerpo:

$$\begin{array}{ccccccc} CH^3— & CH^2— & CH— & CH— & CH^2— & CH^2— & CH^3 \\ & & | & | & & & \\ & & CH^3 & C^2H^5 & & & \end{array}$$

Será éste la etil-metil-pentana. Si hay una substitución en una cadena lateral, para marcar esta substitución terminará el resíduo por *o* pudiéndose además contraer: metilo, etilo, que pueden ser *meto, eto*.

Por ejemplo el cuerpo:

$$\begin{array}{ccccccc} CH^3— & CH^2— & CH^2— & CH— & CH^2— & CH^2— & CH^3 \\ & & & | & & & \\ & & CH^3— & CH & & & \\ & & & | & & & \\ & & & CH^3 & & & \end{array}$$

se vuelve la metoetilheptana.

Para no dar más que un nombre á los carburos que contienen varias cadenas laterales ó á los cuerpos de funciones simples ó complexas, es necesario desde luego adoptar un orden de enunciación y de numeración. Con ésto continuará la obra del Congreso.

M. Bæyer propuso referir todos los cuerpos á los carburos correspondientes: en efecto, se puede siempre considerar un cuerpo de función cualquiera como derivado del carburo correspondiente por una ó varias substituciones; esta manera de ver había sido ya adoptada parcialmente por la Sub-comisión parisiense; es claro que al formar las palabras etaneamida y butanóico, la Subcomisión consideraba la función amida ó ácida como substituyente en el carburo correspondiente. Además, el principio de nombrar los cuerpos por substitución fué erigido desde el comienzo como regla fundamental.

Sin embargo, la proposición presentada por la Sub-comisión parisiense era conside-

rar como punto de partida de la numeración, las agrupaciones funcionales. Este sistema presenta las ventajas de dar nombres generalmente más cortos, además no reposa sino en un solo principio, mientras que considerando la cadena de átomos de carbono se estará obligado á hacer una nomenclatura para el esqueleto carbonado y después cuando el cuerpo esté en cadena lineal saturada, será preciso hacer de nuevo una nomenclatura funcional. Sea el ácido dietilacético.

El proyecto de la Sub-comisión:

$$\overset{4}{C}H^3-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}OOH$$
$$\qquad\quad | $$
$$\qquad\quad C^2H^5$$

daba el nombre de ácido 2-etilbutanóico, el proyecto propuesto por M. Bæyer da el nombre:

$$\overset{1}{C}H^3-\overset{2}{C}H^2-\overset{3}{C}H^2-\overset{4}{C}H^2-\overset{5}{C}H^3$$
$$|$$
$$3^1COOH$$

3 metil-3 -pentanóico.

Hay necesidad de emplear dos cifras. [1]

Pero este último procedimiento ofrece una ventaja: dar, por decirlo así, una numeración inmutable, en tanto que la nomenclatura funcional puede variar de un momento á otro, á medida que se hacen variar las funciones. Este último inconveniente hizo que todos se adhiriesen al proyecto de M. Bæyer.

Se considerará, pues, para numerar los átomos de carbono, la forma del esqueleto carbonado independientmeente de las funciones en los cuerpos de cadena lateral.

Se tomará como posición inicial para la numeración el átomo de carbono terminal que esté más cerca de una cadena lateral. (Véase el núm. 7).

Si hay dos cadenas laterales á igual distancia se tomará la cadena más corta para decidir la elección. (Núm. 7).

Hubo aquí un *lapsus calami:* es en efecto la cadena más larga la que debe tomarse, porque de otro modo esta resolución no estaría de acuerdo con las siguientos. (Res. 9 y 14), en las cuales se toma siempre la substitución más complicada para determinar la posición inicial.

La numeración de las cadenas laterales se hará como la de la cadena principal; estará formada de una cifra mayor que indique el punto de inserción y que lleve como índice los números de orden del carbono en la cadena lateral. (Véase 8).

Los carburos etilénicos terninarán en *eno*, y M. Bæyer propuso que terminaran en *dieno, trieno,* los carburos dos, tres veces etilénicos. Consideró además los carburos alénicos como carburos dietilénicos, así pues, la alena será la propadiena.

Á juicio de M. Béhal es inconveniente este procedimiento. Los carburos alénicos se hidratan como los carburos acetilénicos, se combinan con el bicloruro de mercurio y son muy diferentes de los carburos dietilénicos. Se puede responder que no se hace una nomenclatura de funciones; pero entonces no hay por qué hacer la distinción entre el oxígeno acetónico y el oxígeno aldehídico según se verá más adelante, como no hay lugar tampoco, colocándose fuera del punto de vista funcional, para hacer la distinción entre los carburos dietilénicos y los acetilénicos.

La función alena es especial y debe, por esta circunstancia, no confundirse con la función carburo-dietilénica. Aun se puede hacer notar que cuando las funciones etilénicas se vuelvan complicadas, habrá cuerpos que lleven, por ejemplo, el nombre de octopentena, lo que quiere decir ocho veces pentena y puede prestarse á la ambigüedad.

La nomenclatura de los carburos de triple unión, no dió lugar á discusión por desprenderse naturalmente, de la de los carburos etilénicos. En seguida se indicó el sentido de la numeración en los carburos no saturados de cadena lineal y se adoptaron las resoluciones 14 y 15.

Se puede hacer notar inmediatamente que la numeración se aplica á todos los compuestos que poseen, sea una cadena arborescente, sea una cadena lineal no saturada. Pero la numeración es muda respecto de los compuestos de cadena recta saturada que poseen una función cualquiera.

1 En el caso particular, podría haberse suprimido la primera cifra; pero éste es un caso especial.

Se puede colmar este vacío rápidamente, aplicando los principios emitidos más antes. Los compuestos más substituidos en un mismo átomo de carbono que forma parte de una cadena lineal son los que lo son tres veces; se les dará la cifra 1, después á falta de trisubstituído se dará la cifra 1 á los disubstituídos. Finalmente, á falta de tri ó de disubstituído se dará la cifra 1 al monosubstituído. Se puede concebir aún que la cadena esté terminada por dos extremidades trisubstituídas idénticas ó no.

Si son idénticas, se tomará la función más cercana para indicar el 1, si no lo son, se hará la suma de los pesos de los átomos ligados directamente al carbono, como lo propuso M. Combes para la serie aromática y se le atribuirá el número 1 al que tenga el peso más débil.

$$\overset{4}{C}OOH-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}HBr-\overset{1}{C}OOH$$

$$\overset{4}{C}OOH-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}HOH-\overset{1}{C}OOH$$

$$\underset{(32)}{\overset{4}{C}OOH}-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}HAzH^2-\underset{(30)}{\overset{1}{C}OAzH^2}$$

$$\underset{(32)}{COOH}-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}H^2-\underset{(28)}{C\begin{cases}\overset{1}{AzH}\\AzH^2\end{cases}}$$

$$\underset{(55)}{\overset{4}{C}OONa}-\overset{3}{C}H^2-\overset{2}{C}H^2-\underset{(44)}{\overset{1}{C}O^2C^2H^5}$$

Estos pocos datos aplicables á los derivados bisubstituídos y monosubstituídos, bastan para todas las necesidades.

M. Armstrong propuso designar los carburos en cadena cerrada, análogos á la trimetilena y que juegan el papel de carburo saturado, poniendo en prefijo la palabra *ciclo* y terminando el nombre del compuesto con el del carburo saturado correspondiente; la trimetilena se vuelve la ciclopropana.

Se pueden así formar fácilmente los nombres de los derivados obtenidos por separación de hidrógeno. Ejemplo: ciclobutena:

para el carburo $\begin{matrix}CH^2-CH\\ | \qquad \| \\ CH^2-CH\end{matrix}$

M. Bouveault leyó, á propósito de los éteres óxidos, una carta de M. Beilstein quien propone nombrarlos considerándolos como formados de dos cuerpos saturados en los cuales el oxígeno haría la substitución. El óxido de etilo se vuelve la etaneoxietana. Esta nomenclatura que en el caso particular parece poco útil, se hace necesaria cuando los dos residuos poseen varias funciones y son disímbolos.

Los ácidos se nombran por medio de la palabra ácido y el sufijo óico. M. Béhal hizo notar que ésto es hacerles un honor excepcional á los ácidos; hasta ahora había bastado un sufijo ó un prefijo. No obstante, el Congreso aprobó los dos: prefijo y sufijo. Parece verosímil que se vuelva á tratar de esta decisión, tanto más cuanto que si se trata de funciones complexas, la palabra ácido se torna muy embarazosa, separada como lo está por tres ó cuatro funciones de su sufijo óico.

Los ácidos sulfurados dieron lugar á una gran discusión.

La Sub-comisión, basándose en lo que se había admitido en la generalidad de los países, propuso designar el azufre bivalente por sulfo y el residuo SH por tio; correspondiendo los ácidos sulfurados al ácido etanóico, se transformaba entonces:

$CH^3-CO-SH$ ácido tioetanóico

$CH^3-\underset{\underset{S}{\|}}{C}-OH$ ácido sulfoetanóico

$CH^3-CS-SH$ ácido sulfotioetonóico.

M. Bæyer hizo notar que los acetales mercaptánicos dan sulfonas y que sería mejor invertir el sentido de las palabras tio y sulfo.

M. Friedel vió un inconveniente en esta interversión de sentido porque es importante no dar á un cuerpo un nombre que pertenece ya á otro cuerpo, lo que trae confusiones deplorables.

M. Bæyer dijo que se emplean ya estas expresiones en el sentido que él indica.

Se votó entonces la cuestión y se adoptó *tio* para el azufre bivalente y sulfo para el residuo SH. La cuestión, no obstante el voto cuya mayoría era débil, parece que queda en suspenso. En la sesión siguiente, M. Arm-

TRONG propuso reservar la palabra *sulfo* para el azufre oxigenado; el azufre bivalente S se designaría por tiono y el sulfihidrilo por tiol.

La cuestión sometida á votación, fué aprobada por unanimidad, permitiendo conservar esta manera de interpretar la mayor parte de las palabras ya adoptadas por el uso, como tiodifenilamina, tioacético, etc.

M. HANRIOT propuso que se designara bajo el nombre de amígeno el grupo AzH^2; el amígeno engendraría las aminas si está substituido en un carburo, las amidas si está substituido en una función ácida; de igual manera se llamaría imígeno al grupo AzH. En un carburo daría las iminas, substituido á dos funciones ácidas daría las imidas.

Se llegó en seguida á los derivados azóicos: M. NŒLTING, independientemente de las proposiciones presentadas por la Sub-comisión, preguntó si se denominaría á los diazóicos de la misma manera que á los azóicos simples. Según él, así debe hacerse; por ejemplo, un derivado de la benzidina debe llamarse:

$$C^6H^3\begin{cases} OH \\ -Az{=}Az-C^6H^4-C^6H^4-Az{=}Az-C^6H^4-AzH^2 \\ COOH \end{cases}$$

oxibenzóiqueazodifenileazofenilamina.

M. GRÆBE apoyó esta manera de considerar.

M. NŒLTING pensó, además, que se deben separar los hidrazóicos (hidrazinas simétricas) de las hidrazinas disimétricas; la característica de las hidrazinas simétricas es su transformación isomérica en diamina; las hidrazinas no poseen esta propiedad; propuso, pues, nombrar á los hidrazóicos de la misma manera que á los azóicos.

Así, se dirá benzenahidrazobenzena:

$$C^6H^5-AzH-AzH-C^6H^5$$

Al contrario, se considerarán las hidrazinas como formadas por la substitución de uno ó varios residuos de la hidrazina.

Así, se dirá fenilhidrazina, fenilmetilhidrazina.

Continuó después la nomenclatura de los radicales ó de los residuos.

A juicio de M. BOUVEAULT, es inútil dar nombre á estos residuos que exigen una técnica especial. Sin embargo, no sucede así, todos los residuos se denominan simplemente por medio de la sílaba *ilo*, la cual indica que el cuerpo que lleva esta sílaba contiene un átomo de hidrógeno menos que el compuesto correspondiente.

Así, la etana da:

CH^3CH^2 etanilo (etilo, por contracción).

La etena CH^2CH^2 da $CH^2{=}CH$ (el etenilo).

El etanal CH^3-CHO da CH^2-CHO, el etanilal (etilal por contracción), etc., véase 50, 51, 52, 53.

Se trató de la nomenclatura de los cuerpos de función complexa. Parecía que habiéndose demostrado desde un principio cómo debía construirse la cadena de los átomos de carbono, que sabiendo numerarla y que pudiendo dar muy fácilmente un nombre á cada residuo, estaba hecha la nomenclatura de las funciones complexas. No sucedió así, sin embargo.

Hubo dos proposiciones idénticas en el fondo, pero esencialmente distintas en cuanto á la forma. MM. BÆYER, HANRIOT, MAQUENNE, querían que se refiriesen todos los sufijos en bloc al fin del nombre que expresara la cadena del carburo y que se indicase la posición de las funciones por medio de cifras. MM. FRIEDEL, BOUVEAULT y BÉHAL sostenían, á la inversa, el proyecto presentado por la Sub-comisión parisiense, que consiste en enunciar sucesivamente cada cadena lateral aplicándole inmediatamente su función.

Tomemos un ejemplo:

$$\overset{9}{C}H^3-\overset{8}{C}H^2-\overset{7}{C}H{=}\overset{6}{C}-\overset{5}{C}HCl-\overset{4}{C}O-\overset{3}{C}H-\overset{2}{C}H^2-\overset{1}{C}OOH$$

$$\text{en 6: } 6^1\,CH^2 - 6^2\,COOH \qquad \text{en 3: } 3^1\,CHO$$

Según la primera proposición se denomina á este cuerpo:

3metil 6 etil 6nonena 4ona 3^1 al 5 cloro 1-6^2 dióico

El nombre de la Sub-comisión parisiense es al contrario:

3metilal 6etilóico 4ceto 5cloro 6nonenóico.

Se ve que, en el primer caso, se necesitan ocho cifras para expresar la consitución; mientras que en el segundo no son necesarias más que cinco, lo cual es una ventaja. Además, el segundo procedimiento puede emplearse más fácilmente en el lenguaje hablado, en tanto que el primero, parece prestarse muy difícilmente.

Por otra parte, es posible representar por un ejemplo vulgar, pero bastante significativo, la diferencia que existe entre los dos procedimientos.

Imaginemos una alfombra que tenga diferentes adornos.

La Sub-comisión parisiense la describirá como una alfombra de lana fina, flores rojas, y rayas negras con puntos blancos.

Según el otro proyecto, la descripción es como sigue: alfombra de lana con flores, rayas, puntos, fina, rojas, negras, blancos.

Entiéndase tambien que en las tablas de recopilaciones bibliográficas estos dos nombres se escribirían:

Nonena 4ona 3^1 al 5 cloro 1-6^2 dióico-etil 6-metil 3.

y de la otra manera:

Nonenóico 6-cloro 5 ceto 4-etilóico 6-metilal 3.

Se decidió, en efecto, enunciar los cuerpos complicados poniendo sucesivamente las cadenas laterales por tenor decreciente en carbono.

Los dos proyectos se pondrán á prueba diaria.

Se pasó á la numeración de los derivados de la benzina.

El excelente procedimiento, completo hasta en sus menores detalles, que propuso M. Combes fué aprobado por unanimidad.

Quedaron los compuestos en cadena cerrada que encierran ázoe.

M. Armstrong hizo una serie de proposiciones para denominar los compuestos de cadena cerrada que contuvieran ázoe.

Estas diversas proposiciones necesitan reunirse en un cuerpo de doctrina. Tal fué la opinión del Congreso, el cual le suplicó á M. Armstrong, tuviera la bondad de darlas á luz para que se las pudiera comparar con las de M. Bouveault, cuya memoria publicó la Sub-comisión parisiense.

Aquí se detuvo la obra del Congreso. Se ve que es considerable; no solamente se ha podido llegar á un acuerdo completo acerca de los nombres destinados á los registros, lo que facilitará considerablemente las investigaciones bibliográficas, sino que tambien se ha alcanzado igual inteligencia para los compuestos de función simple.

Cuando éntre en la práctica de la enseñanza, la nueva nomenclatura facilitará de un modo singular la tarea de los estudiantes. Tomemos dos ejemplos para poner de relieve lo que decimos. Sean los derivados en C^3

	Nombres antiguos
$CH^3—CH^2—CH^2OH$ (propanol)	Alcohol propílico.
$CH^2=CH—CH^2OH$ (propenol)	Alcohol alílico.
$CH\equiv C—CH^2OH$ (propinol)	Alcohol propargílico.

Tres nombres entre los cuales era imposible antes encontrar el menor parentesco; hoy, propanol indica un alcohol de función saturada, propenol un alcohol de función

etilénica, propinol un alcohol de función acetilénica.

Supóngase aun los derivados que se pueden obtener partiendo del cianógeno, por la acción sucesiva del hidrógeno, del ácido nitroso y de los agentes oxidantes:

Nombres antiguos

$$\begin{array}{cccc} C\equiv Az & CH^2-AzH^2 & CH^2OH & COOH \\ | & | & | & | \\ C\equiv Az & CH^2-AzH^2 & CH^2OH & COOH \\ \text{cianógeno} & \text{etilena diamina} & \text{glicol} & \text{ácido oxálico} \end{array}$$

los nuevos nombres demuestran el parentesco de estos diferentes cuerpos.

Etano dinitrilo, etena diamina, etanediol, ácido etanedióico.

No podría concluir esta corta exposición sin hablar de la hospitalidad generosa tan previsora y tan cordial que se nos ofreció por el Comité de Ginebra y por la ciudad misma.

Béhal.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SEXTA SERIE

CESTERÍA

Costado.—1º Cójase uno de los montantes y acuéstesele, pasando por *detrás* de los dos siguientes, y delante del tercero. Hágase lo mismo con cuatro montantes sucesivos, Fig. 588.

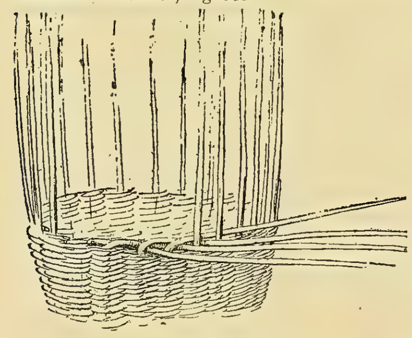


Fig. 588

2º Vuélvase á cojer el montánte que se acostó primero y hágasele pasar *por delante* de los dos montantes derechos que siguen y *detrás* del tercero, Fig. 589.

3º Cójase entonces el primer montante derecho que sigue y acuéstesele *detrás* de los dos montantes siguientes y *por delante* del tercero (igual figura).

4º Vuélvase al segundo montante acostado, y pásesele *por delante* de los dos montantes siguientes y llévesele también *detrás* del tercero. Continúese así hasta que todos los montantes acostados se reunan de dos en dos, Fig. 590.

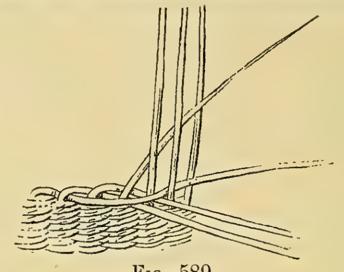


Fig. 589

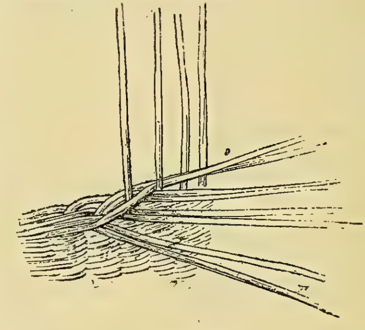


Fig. 590

5º Conseguido ésto, se abandonan las hebras de la izquierda y se pasan las hebras de la derecha *por delante* de los dos montantes siguientes que quedan derechos, y *por detrás* del tercero.

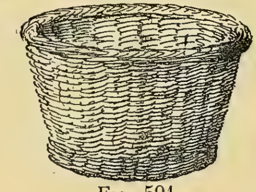


Fig. 591

Los tres últimos montantes que quedan, después de haber acostado todos los otros, se cortan á una

1 Continúa. Véase «Cosmos», pp. 171 y 312.

longitud conveniente y se introducen con ayuda del punzón en el lugar que deben ocupar.

6º Desbrócese, es decir, córtense todas las puntas que salen. Queda terminado el cuerpo de la canasta, Fig. 591.

Asa.—1º Introdúzcanse las dos hebras que deben formarla, al lado de dos montantes suficientemente espaciados; cójase en seguida la hebra de la derecha y hágase un arco hacia la izquierda,

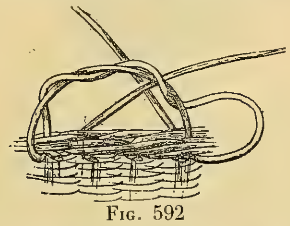


Fig. 592

pasando *por debajo del borde*, de fuera adentro y detrás del montante donde se encuentra la segunda hebra. Entonces la hebra de la izquierda se enreda *dos veces*, de *fuera adentro*, en el primer roten ya puesto; una *tercera* vuelta de *dentro afuera* la lleva al interior de la canasta, pasando bajo el borde, Fig. 592.

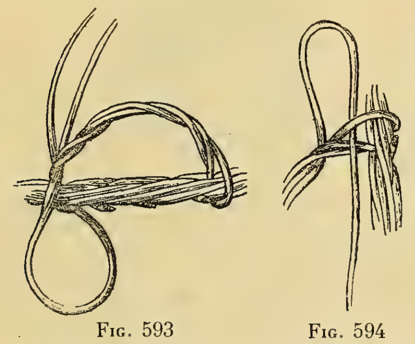


Fig. 593   Fig. 594

2º Dénse en seguida con el roten *dos vueltas*, de dentro afuera de la asa, siguiendo las hebras

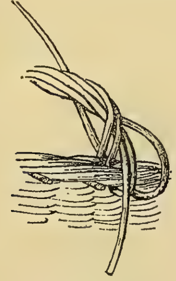


Fig. 595

ya puestas; pásese entonces bajo el borde, al lado del montante de la izquierda, Fig. 593.

3º Dénse todavía dos nuevas vueltas, de dentro afuera, con esta misma hebra y pásese en la horquilla de la derecha, Fig. 594.

4º Con la hebra no empleada se dan igualmente dos vueltas, pasándola por debajo de la hebra que se encuentre, é introduciéndola debajo del borde, de fuera adentro; dos nuevas vueltas la llevan á la horquilla de la izquierda. Con otras dos vueltas se termina el asa, y la hebra se introduce en la horquilla de la derecha en donde dejamos la primera. Córtense con precaución las puntas libres, Fig. 595.

Cesta oval

Casi todos las cestas tienen fondo oval.

Fondo: 1º Córtense *nueve* varillas que deben formar el esqueleto del fondo, á saber: *tres* largas y *seis* pequeñas. Hiéndanse las seis pequeñas é introdúzcanse en ellas perpendicularmente las tres largas, Fig. 596.

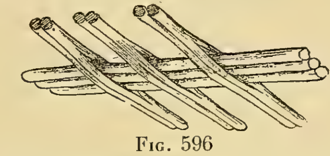


Fig. 596

2º Pásense en seguida *dos* hebras en la hendidura de las varillas del fondo *a;* enlácense á *b* cruzando las hebras; lo mismo *c,* después de las dos varillas *d,* etc., Fig. 597. Dénse así *tres* vueltas.

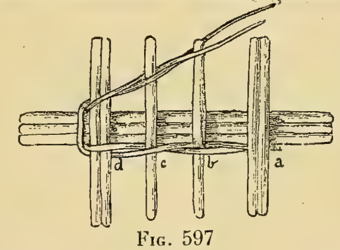


Fig. 597

Estando sólidamente sujetas las varillas del fondo, es necesario separar sucesivamente los brazos, como en el fondo de la canasta redonda.

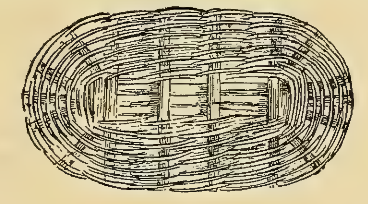


Fig. 598

Nota.—Es menester tener cuidado de encorvar un poco los mimbres al separarlos, á fin de que el fondo tenga la convexidad necesaria, Fig 598.

Circuito.—Para poner los montantes, para hacer el circuito y el borde, véase lo dicho á propósito de la canasta.

Asa.—El asa de la cesta se ejecuta como la de la canasta; pero se pone préviamente un mimbre fuerte, cuyas extremidades se fijan en el borde con ayuda del punzón. Este mimbre da la forma y dimensiones del asa. Es necesario agregar que cada hebra ejecuta un número de vueltas tanto más considerable cuanto más grande es el asa.

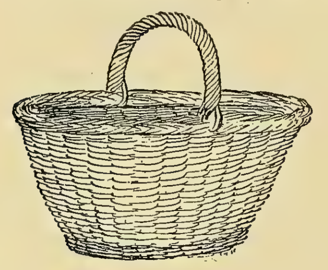


Fig. 599

Nota. —A fin de evitar que el fondo de las canastas y cestas se deteriore, se hace continuamente un *borde* suplementario al rededor del fondo. Para esto voltéese la cesta, póngase un montante á cada lado de los que ya existen; hágase el borde como se ha dicho anteriormente, y córtense las puntas que salgan, Fig. 599.

Cestito de labor, cestito para pan, cestito para papeles, etc.—1º Hágase el fondo más ó menos oval, como se ha dicho más arriba.

2º Pónganse los montantes y hágase el *rodete de tres vueltas;* dóblese el número de montantes introduciendo hebras en el rodete entre los montantes principales. Estos montantes suplementarios, al no servir para hacer el borde superior, no deben tener más longitud que la altura de la cesta, Fig. 600.

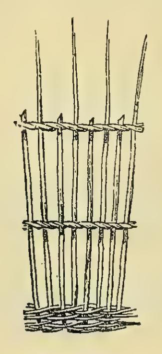


Fig. 600

3º Fíjense los montantes suplementarios por medio de dos trenzas sencillas puestas una en medio y otra arriba de la cestita. Córtense las puntas de los montantes suplementarios que salgan arriba de la trenza superior y hágase un *rodete* sobre los montantes que quedan.

4º Termínese haciendo un borde, luego dos asas, como se ha dicho arriba, Fig. 601.

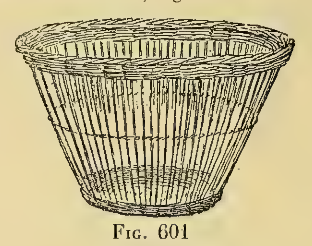


Fig. 601

Cesta-criba

Se da este nombre á una especie de cestita ancha, cuyo fondo es de *zarzo,* de modo que pueda servir de criba.

Fondo.—Cójase una hebra fuerte de mimbre y hágase un circulo de diámetro igual al que se quiere dar al fondo de la cesta: sujétense las varillas del fondo por medio de una trenza que enlace desde luego el mimbre *a,* luego sucesivamente las varillas *c, d, e, f,* etc.... En fin, se enlaza de nuevo el

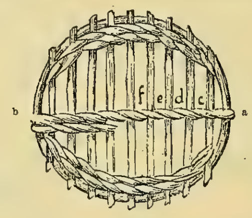


Fig. 602

círculo en *b,* luego se vuelve hacia la derecha enlazando aun algunas varillas, y se cortan las puntas libres. Para darle fuerza al fondo, se pueden añadir dos trenzas, una arriba y otra abajo de la primera, Fig. 602.

Varillas.—Adelgácese el extremo grueso de los montantes con una podadera Estando aplicados los montantes contra el circulo del fondo, dóblese en ángulo recto la extremidad adelgazada, hágasela resaltar de abajo á arriba, á la derecha del montante, y bájese completamente hacia la izquierda, Fig. 603. El segundo montante *retendrá*

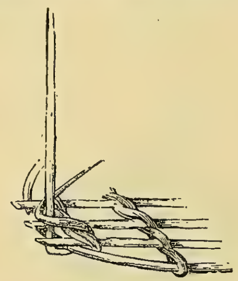


Fig. 603

la parte adelgazada del primero y lo impedirá que se vaya para atrás; el tercero retendrá la del segundo, y así sucesivamente.

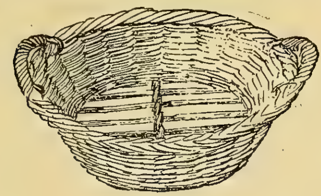


FIG. 604

Siempre es necesario poner un número impar de montantes, á fin de poder emplear el circuito sencillo.

Todos los montantes se fijan en seguida por medio de un *rodete de tres vueltas*. El circuito, el borde y las asas se hacen como se ha dicho precedentemente, Fig. 604.

BERTRAND, TOUSSAINT Y GOMBERT.

(Continuará.)

ESTADÍSTICA

DE LA MARCHA DE UN RELOJ

En otro tiempo se tenía á los relojes en gran estimación y se les atendía con el mayor cuidado; pero desde que se les obtiene con gran baratura, se les somete sin piedad á todas las causas de destrucción (caídas, polvo, variaciones bruscas de temperatura, magnetismo) y hay quien se asombre de que se nieguen á andar. No obstante, un reloj corriente comparado con una máquina cualquiera es una maravilla.

Algunas cifras lo harán comprender.

El resorte motor arrastra al barrilete, su movimiento se transmite por tres ruedas al escape cuya rueda hiere al áncora ó al cilindro del balancín á razón, por término medio, de 8000 golpes por hora (con diferencias de 3000 á 4000 según los sistemas); ya en movimiento, otro mecanismo de engrane detiene en la relación de 12 á 1, el movimiento que se transmite á la aguja de las horas. Todos los movimientos del reloj son discontinuos y se ejecutan por medio de saltos pequeños é iguales, cuyo número pasa de . . . 200.000,000 al año en algunos relojes.

Las personas que cuidan sus relojes, los mandan limpiar cada dos años, es decir, despues que han sufrido de 300 á . . . . 400.000,000 de choques. Al cabo de unos 20 años se le cambian tornillos á un reloj bien fabricado y que no se ha destruido prematuramente; pero ésto sucede después de que se han verificado millares de millares de los saltos pequeños de que acabamos de hablar y después de que la rueda de escape ha ejecutado decenas de millares de vueltas. Si á lo anterior se agregan las complicaciones de los cronómetros, de los relojes que señalan los días, de las repeticiones, etc., no es posible dejar de maravillarse.

En cuanto al trayecto descrito por el exterior del balancín es tan inesperado que ninguno de nuestros lectores admitirá el resultado sino hasta después de haber comprobado el cálculo. El balancín de un reloj de 19 líneas, mide, por término medio, 17 milímetros de diámetro en los tornillos de arreglo; verifica por segundo 5 oscilaciones de una vuelta y media ó sean 395 milímetros de trayecto recorridos en un segundo, 34 kilómetros por día y 12,500 kilómetros por año, cifra redonda. Ahora bién, como los relojes que señalan los días perpétuamente, tienen una rueda que da una vuelta en cuatro años, resulta que durante ese tiempo el balancín le habría dado la vuelta al mundo.

No es menos extrordinaria la pequeñez de potencia de que se dispone para la marcha de un reloj. Según el *Journal suisse d'horlogerie*, un resorte de reloj que pese 2 gramos puede producir 40 horas de marcha. Á razón de 20 kilográmetros de energía disponible por kilogramo de acero, tendremos 40 grámetros en 40 horas ó sea 1 grámetro por hora. Un caballo de vapor desarrolla en una hora

$$75 \times 3600 = 270,000 \text{ kilográmetros,}$$

un reloj exige, pues,

$$\frac{0,001}{270,000} = \frac{1}{270.000,000} \text{ de caballo.}$$

En otros términos: un caballo de vapor bastaría para hacer andar á 270.000,000 de relojes ó, probablemente, para hacer andar á todos los relojes que hay en el mundo.

Más aun, el escape es el que consume la mayor parte de este poder; en efecto la rue-

da de escape se pone en marcha rápidamente y experimenta una brusca detención, lo cual según el principio enunciado por LÁZARO CARNOT ocasiona siempre una pérdida de fuerza viva, ó como diríamos hoy una degradación de la energía. Originan pérdidas también, la resistencia del aire al movimiento del balancín, la flexión y el desarrollo de la espiral. ¿Qué queda entonces para el engrane y para los ejes? Con seguridad muy poco. Y, sin embargo, todo este mecanismo puesto en diferentes circunstancias de posición, de temperatura, de presión de aire, llega á andar con menos de 1ˢ de diferencia casi por día.

(*La Nature*, 1892, II, p. 30.)

EL ARTE DE CONTAR [1]

En las naciones civilizadas, cuyos idiomas conservan con más tenacidad los nombres de números convencionales é ininteligibles heredados de sus antepasados, se observan igualmente ciertos términos que se han vuelto ya numerales por la práctica y que lo serán realmente á la primera oportunidad. Por ejemplo, los ingleses necesitan de otra palabra para decir dos y ocurren al vocablo *pair* (en latín *par*, igual) ó *couple* (en latín *copula*, atado ó ligado); para veinte usan la palabra *score* (incisión). Los alemanes emplean también como número, *stiege*, cuyo sentido original fué probablemente un establo lleno de bestias; el *norrain* antiguo *drott*, una compañía; el danés *snees*. La siguiente lista de palabras análogas empleadas, pero no clasificadas gramaticalmente como números en los lenguajes europeos, ofrece una gran variedad: *norrain* antiguo *flockr* (rebaño), 5; *sveit*, 6; *drott*, (reunión) 20; *thiodh* (pueblo), 30; *folk* (gentes), 40; *old* (multitud), 80; *her* (ejército), 100; en Schleswig, *schilk*, 12; medio alto alemán, *rotte*, 4; nuevo alto alemán, *mandel*, 15; *schock*, haz, 60. Los lettes forman un curioso contraste con los ejemplos polinésicos ya citados. Arrojan cangrejos y pescados pequeños de tres en tres, lo que ha valido á la palabra *mettens*, un puñado, el sentido de 3; mientras que otro pescado, el rodaballo, que se reune en lotes de treinta, ha hecho del término *kahlis*, cuerda, el equivalente de este número. [1]

La transformación de simples palabras descriptivas en numerales puede tener lugar de otras dos maneras en las razas inferiores y en las adelantadas. Los gallas no poseen términos numéricos fraccionarios, pero tienen una serie de voces equivalentes que proceden de la división del trozo de sal, substancia que les sirve de moneda. Asi *tchabnana*, un fragmento (de *tchaba*, quebrar, como decimos nosotros una fracción) significa mitad, vocablo que podemos comparar al latino *dimidium* y al francés *demi*. Los números ordinales proceden en general de los cardinales, como tercero, cuarto, quinto, de tres, cuatro, cinco; pero entre los números muy bajos se encuentran ejemplos de formaciones independientes completamente fuera de un sistema numérico convencional preexistente. Así, los groenlandeses no se sirven nunca de su uno para formar la palabra primero, sino que dicen *sujugdlek* (desde luego) ni de dos para decir segundo, sino de *aipa* que significa su compañero. Á partir del tres es cuando recurren á los números cardinales: forman *pingajuat* de *pingasut*, 3. De igual manera en las lenguas indo-europeas el ordinal *prathamas*, πρώτος, *primus*, *first*, *premier*, que nada tienen que ver con uno, pero que sí se relacionan con la preposición *pra*, adelante, en la significación simple de desde luego; y aun cuando los griegos y los alemenes designan el número ordinal por δεύτερος, *zweite*, de δύο, *zwei*, nosotros decimos *second*, en latín *secundus*, el siguiente *(sequi)* que es una palabra significativo-descriptiva.

Si nos permitimos mezclar, por un momento, lo que es á lo que podría ser, veremos cuán ilimitado es el campo de producciones posibles de números por la simple adopción de los nombres de cosas familiares. Siguiendo el ejemplo de los habitantes de Schleswig, podríamos hacer del chelín un signo numeral que representara al 12 y

1 Continúa. Véase COSMOS pp. 281 y 316.

1 Véase POTT, *Zælmethode*, pp. 78, 99, 124, 161; GRIMM, *Deutsche Rechtsalterthümer*, cap. V.

proseguir expresando 4 por *groat* (4 peniques, 40 céntimos), semana podría servir para designar á 7 y trébol á 3; pero este sencillo método descriptivo no es el único practicable para forjar nombres de números. Tan pronto como una serie de nombres cualquiera que sea, está dispuesta en un orden regular, se vuelve una máquina de contar. He leído en alguna parte que una niña á quien le dieron tarjetas para que las contara lo hacía diciendo Enero, Febrero, Marzo, etc. Lo mismo habría podido decir lunes, martes, miércoles, etc. Es interesante observar entre los hombres, casos de idéntica naturaleza. Sábese que los valores numéricos de los hebreos están representados por letras tomadas según su orden alfabético sin que parezcan tener ninguna relación con la aritmética.

El alfabeto griego es una modificacación del semítico; pero en vez de conservarle á las letras el valor numérico que les asigna el lugar que tienen en el alfabeto, después de haber asimilado α, β, γ, δ, ε, á 1, 2, 3, 4 y 5, los griegos toman ς por 6 é ι por 10, porque en hebreo *iod* (i) es realmente la décima letra. Una vez admitida la disposición de estas letras, los griegos que habían formado los números regulares 1, 2, 3, εἷς, δύο, τρεῖς, podían poner en su lugar las letras que los reemplazaban y llamar así, á 1, *alpha;* á 2, *beta;* á 3, *gamma,* etc. Esto es lo que sucede precisamente en una curiosa jerga de Albania cuya construcción es griega aunque esté saturada de palabras prestadas y alteradas, de metáforas y de epítetos comprensibles solamente para los iniciados, que tiene por equivalente de cuatro y de diez las voces δέλτα é ἰῶτα. [1]

Al insistir sobre el valor de las pruebas propias para hacer resaltar los principios generales de la formación de los nombres de los números, noto que es inútil buscar la etimología de estos nombres fuera de los límites del cálculo digital en los idiomas de las razas inferiores ya mencionadas. Pueden subsistir otros vestigios de la etimología de semejantes nombres que den la clave de las ideas que las han agrupado con un fin aritmético; [2] pero tales vestigios parecen esparcidos y obscuros. Aun pueden existir restos de una produción de numerales formados con palabras descriptivas de las lenguas indo-europeas, hebrea, árabe y china. Ya han sido señaladas etimologías de esta especie y están de acuerdo con lo que se conoce acerca de los principios según los cuales se han formado realmente los numerales ó cuasi-numerales. Pero siempre que he pódido comprobar los datos que han servido para establecer esas etimologías, me han parecido tan dudosas desde el punto de vista filológico que no me puedo servir de ellas para la teoría de que me ocupo ni puedo dejar de penssr que si han logrado establecerse como pruebas, es menos porque han confirmado la teoría que porque han sido sostenidas por ésta. El hecho está de acuerdo perfectamente con las ideas aquí adoptadas, á saber: que tan pronto como una palabra ha sido tomada una vez como nombre numeral, y se ha vuelto símbolo necesario, el idioma tiende á dejarla degenenerar en una palabra vacía de sentido en apariencia, cuya significación no está definida, y de la cual ha desaparecido toda huella de etimología primera.

Edward B. Tylor.

(Continuará.)

1 Francisco Michel, *Argot,* p. 483.

2 Entre los testimonios de esta clase, merecen atención los siguientes: Dobrizhoffer, *Abipones,* t. II, p. 169, da *gevenkñaté,* dedos de avestruz, para 4, porque los avestruces no tienen más que tres dedos delante y uno detrás, *neenhalek,* una piel marcada con cinco colores, para 5. D'Orbigny, *L'Homme américain,* t. II, p. 163, advierte que los chiquitos no saben contar sino hasta 1 *(tama)* y que carecen de terminos de comparación. Kolle, *Gr. of vei lang.,* refiere que *fera* significa á la vez con y dos y cree original el primer sentido. (Compárese el tahitiano *piti,* junto, de donde, 2; puichua *chunce,* montón; *chunca,* diez, etc. azteca, *ce,* 1, *cen-tli,* grano. En cuanto á los derivados posibles de la mano para 2, el hotentote *t'koam,* mano, 2). Véase Pott *Zæhlmethode,* p. 29.

LABORATORIO PARA INVESTIGACIONES FOTOGRAFICAS

La discusión acerca de los méritos respectivos de las placas comunes y de las sensibles á los colores cuando se trata de fotografiar estrellas, discusión producida entre los astróno-

mos franceses, es tan sólo un ejemplo extraído de las muchas que pueden mencionarse para demostrar cuántos trabajos experimentales tienen que hacerse todavía antes de que nuestros procedimientós fotográficos satisfagan por completo las exigencias de las investigaciones científicas.

La Fotografía moderna ha experimentado un desarrollo muy rápido. Ha sido ésta una materia de tanto atractivo para la experimentación, que un gran número de personas, muchas de ellas habilísimas é infatigables, han contribuido con la aclaración de incontables hechos; pero hay mezclados á éstos tantas observaciones de un carácter distinto, que la extensa literatura de este asunto es muy confusa. Por ejemplo ¿qué hemos llegado á saber acerca de los notables fenómenos observados por algunos de los primeros investigadores quienes advirtieron que ciertas rayas del espectro producían cambios químicos que á su vez sufrían otros cambios por diversos rayos determinados? Paréceme que se facilitaría la investigación de este punto con los aparatos perfeccionados que se poseen y con los mejores conocimientos actuales. La última aplicación del fenómeno que ha llegado á mis noticias fué la que se hizo en el Observatorio Astro-Físico de Washington con objeto de fotografiar el invisible espectro ultra-rojo por medio de una placa fosforescente. Los rayos del espectro destruyen la fosforescencia y dejan en su lugar bandas luminosas que representan las líneas del espectro. No es probable que un método semejante sea de un gran valor práctico, pero no por ésto la investigación del fenómeno carece de interés para estudiar lo concerniente á la naturaleza de la energía radiante.

El hecho de que el Prof. Langley haya recurrido á una estratagema semejante para fotografiar la parte invisible del espectro, nos da á comprender claramente que son supuestos los límites de la Fotografía en este sentido. Las líneas del rojo en el espectro fotografiado se han extendido bastante desde hace algunos años, aun más allá de lo que pueda suponerse, merced á los agentes sensibles especiales ó por los métodos particulares para preparar las placas; pero la teoría de esta cuestión no ha sido resuelta, por lo cual es éste un campo muy importante para las investigaciones.

Los móviles para proseguir en estas investigaciones deben venir de los que más necesitan los resultados. En otras palabras, en éste como en otros casos le agradaría saber al fotógrafo experimentador que sus resultados se aplicaban de una manera inteligente, pues de otro modo se desalienta y se dedica á otro género de trabajos.

Si el experimentador físico quiere impulsar los trabajos fotográficos á fin de que satisfagan sus exigencias, si el astrónomo quiere tener placas perfectamente adaptadas á sus propósitos, dejen de confiar en las placas sensibles á los colores ó en cualesquiera otras de las que se preparan para el público, y pongan sus trabajos fotográficos en manos de un fotógrafo químico experimentado, no un fotógrafo recogido en una galería ó de entre aficionados, sino uno que pueda aplicar los últimos descubrimientos á los trabajos que tenga á su cargo.

Debido á que investigadores no competentes ni familiarizados con los procedimientos é invenciones de la época, han sido los que emprendieran los más difíciles trabajos fotográficos, es por lo que con tanta frecuencia son los resultados inferiores á lo que debieran ser. En verdad, es un hecho que los mejores conocimientos fotográficos que poseemos no se aplican generalmente á los trabajos científicos.

Para materias como ésta es para las que he pedido desde hace mucho tiempo el establecimiento de un laboratorio fotográfico que hiciera sus investigaciones en conexión con alguno de nuestros grandes institutos. Un laboratorio semejante no solamente produciría importantes descubrimientos y la perfección en los métodos, sino que también impulsaría el estudio de la Fotografía como ciencia que tiene relaciones con la Física y con la Química y que prepara para diversos trabajos en distintos ramos de la Ciencia.

Así, los problemas que se presentan en el observatorio y en el laboratorio espectroscópico podrían estudiarse sistemáticamente, lo que no sucede hoy porque los investigadores trabajan en diferentes campos. Por ejemplo, el astrónomo desea placas pa-

ra mapas estelares fotográficos, las cuales placas sean uniformes en el carácter y en la rapidez, que no las afecten la temperatura ó la humedad, que estén libres de granulaciones y que no tengan la tendencia al *halo* por exposiciones dilatadas. Más todavía, podrían hacerse esfuerzos para obtener placas que produjeran con entera limpieza las magnitudes actínicas relativas, si puedo valerme de esta expresión, ya que no las magnitudes visibles de las estrellas. Que tales placas pueden prepararse apenas admite duda, mas para realizar este hecho se requiere alguna sino es que una gran suma de experiencias, y una vez que se alcanzara el resultado, los beneficios que obtuviera la Astronomía bastarían para justificar la existencia de ese laboratorio y los gastos crecidos que se hicieran.

El simple descubrimiento de un medio para preparar placas de una sensibilidad absoluta y uniforme, medida en unidades de tiempo y también espectrográficamente, sería de incalculables ventajas para las investigaciones físicas. En cuanto á las granulaciones de la imagen, se ha demostrado ya claramente que se deben en gran parte al desarrollo, y que sucede más particularmente con unas placas que con otras.

Ahora, respecto de placas para fines especiales, y queriendo mencionar un caso particular, me referiré una vez más al deseo del Prof. Langley para fotografiar la parte del espectro que tan ingeniosamente delineó con el bolómetro. Nadie ha discutido la exactitud de las indicaciones de ese instrumento; pero sería de interés, ciertamente, ver una reproducción fotográfica de una parte, al menos, de ese espectro invisible y compararla con las curvas bolométricas. Nos pondría en posibilidad de interpretar las últimas con mucha mayor confianza cuando llegáramos á reducir las curvas á líneas espectrales.

Como ya se dijo, se han verificado considerables trabajos en el extranjero al extender la acción fotográfica de las rayas rojas del espectro. Schumann, por ejemplo, ha fotografiado el espectro mostrando distintamente la línea A, y aun más alla.

Pero cuando consideramos la enorme extensión del espectro invisible más allá del azul, fotografiado recientemente por Schumann, [1] en placas preparadas especialmente para ese fin, tenemos una indicación de que por medio de la fotografía son posibles las investigaciones científicas. En justicia, no hay razón ninguna para suponer que hemos llegado al límite fotográfico en lo que se refiere á la extremidad menos refrangible del espectro.

Los interesantes fenómenos de la corona solar han dado lugar á muchas tentativas para fotografiarla en las raras ocasiones que se ofrecen con los eclipses totales de Sol; pero las condiciones fotográficas han sido tenidas tan en poco á este respecto que, según lo hice notar en alguna ocasión, la expedición fotográfica del gobierno fué al Japón sin un fotógrafo y la enviada al Africa llevó consigo las placas sensibles á los colores que se venden en el comercio.

Ahora bien, sería importante saber qué razones hay para escoger estas placas particulares cuando se trata de la corona, y como quiera que no tengo motivos para decir que no se las escogió juiciosamente, puesto que los hechos no acaecieron en mi presencia, me hallo en libertad para confesar que tengo graves dudas acerca de si estuvieron tan bien adaptadas á ese fin como las placas secas comunes. Sea como fuere; está aun por hacerse el mejor trabajo á propósito de la corona, pues para ello se necesitan placas preparadas para ese fin especial y aparatos arreglados convenientemente. En el extranjero, se han heho ya varios esfuersos en este sentido, es cierto que no del todo satisfactorios, pero que indican, sí, el que se reconoce el progreso en materias fotográficas y una disposición laudable para aplicar los últimos conocimientos á investigaciones particulares.

Ignoro si algunos experimentos fotográficos están ahora en vía de anticiparse á los métodos perfeccionados que se aplicarán al eclipse solar del año entrante. Si no es así, no tenemos derecho para esperar mejores fotografías de la corona que las del Prof. Holden, las cuales son, sin duda, tan buenas como las hechas sin placas especiales. Per-

1 R. Hitchcock, *The latest advances in spectrum photography*, «Science», Febr. 26 de 1892.

mítaseme añadir, como opinión enteramente gratuita, aunque fundada en grandes consideraciones acerca del asunto, que estoy convencido de que es practicable fotografiar la corona sin tener que esperar un eclipse. Sin embargo, para realizar tanto, se requiere una suma no pequeña de trabajos preliminares para los cuales es indispensable la existencia de un laboratorio bien montado.

No deseando darle á este escrito límites indebidos, referiré mis observaciones á estos pocos asuntos, eminentemente prácticos, que son del dominio de un laboratorio, añadiendo tan sólo que hay otros muchos que merecen la investigación, tales como las unidades fotográficas de luz y color, los métodos para registrar la actividad solar diaria, la comparación del efecto químico y visual de la luz de colores varios (importante asunto de fotografía estelar), la absorción atmosférica, la aplicación de la fotografía á la Meteorología, la formación de las nubes, la del rayo, y una multitud de cuestiones diversas que brotan de las anteriores.

En lo que insisto tenazmente, es en que un laboratorio para investigaciones fotográficas, sería de gran valor para ayudar á las pesquisas en muchos ramos de la investigación física. He tenido la oportunidad excepcional de visitar el laboratorio del Dr. Eder, de Viena y el del Dr Vogel, de Berlín, que tanto han contribuido al conocimiento científico de los métodos fotográficos; pero antes que éstos, ya que se trata de investigaciones puramente científicas, diré que el laboratorio privado de M. Schumann, de Leipzig, aunque de fines menos extensos, es el que más se aproxima al ideal que me he formado y que tanto necesitamos en este país.

Confío en que estas breves palabras recibirán una acojida favorable y las apoyarán los hombres de ciencia de la nación—especialmente aquellos que han experimentado los cortos alcances de la Fotografía para registrar los resultados de sus trabajos—puesto que parecen ser de importancia, y que un laboratorio como el que he indicado, se establecerá pronto, ya en conexión con alguna de nuestras grandes Universidades, ya por sufragios privados.—Romyn Hitchcock.

(*Science*).

MNEMOTECNIA DE LA LEY DE OHM

No obstante su gran sencillez, la ley de Ohm produce todavía algunas vacilaciones en los espíritus no familiarizados con las operaciones algebráicas cuando se trata de deducir, partiendo de la fórmula tan conocida:

$$I=\frac{E}{R}$$

el valor de la intensidad de la corriente o de la fuerza electromotriz.

Para obviar este inconveniente, damos á continuación un ingenioso procedimiento mnemotécnico que acaba de indicar Mr. Herbert Pilkington, de la *Edison Electric Iluminating Company*, de Brooklyn, al *Electrical World*, y que en nuestro concepto hace que desaparezca toda vacilación.

Si se designa por I la intensidad de una corriente, por R la resistencia que atraviesa y por E la fuerza electromotriz que produce, basta escribir la palabra *ERI* de la manera siguiente:

E
R I

Ocultando, entonces, con un dedo el símbolo que representa la cantidad cuya relación con las otras dos se desea conocer, no hay más que leer lo que queda visible.

Así, por ejemplo, ocultando la letra R se tiene por valor

$$\frac{E}{I},$$

cocientes de la fuerza electromotriz para la intensidad; ocultando I se lee el valor

$$\frac{E}{R}$$

y ocultando E se lee su valor RI.

Recomendamos este procedimiento á los principiantes y á los aficionados que con frecuencia confunden las relaciones fundamentales entre las tres principales cantidades físicas.

(*La Nature*, 1892, II, p. 111.)

F. Rio de la Loza, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

ANTIGÜEDADES MEXICANAS.—EL TAJÍN

(VISTA POSTERIOR)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I — Tacubaya, D. F., 15 de Noviembre de 1892 — Núm. 22

VELOCICLO «MALLÉN»

1. Desde hacía tiempo intentábase aplicar el velocípedo á la guerra, pero como el aparato nos pareció deficiente no dimos importancia al problema, con tanta mayor razón cuanto que no teníamos tiempo para ocuparnos de él.

Ahora bien, hoy podemos dedicarle alguna atención y puesto que los autores del proyecto lejos de ceder han logrado implantarlo en algunos ejércitos, y como además no cabe duda que esos pequeños cuerpos de velocipedistas que se les han agregado pueden, en ciertos casos, prestarles muy buenos servicios, resulta que es tiempo ya para nosotros el que tomemos la cuestión en serio y aceptemos la reforma ó la mejoremos según nuestras especiales condiciones.

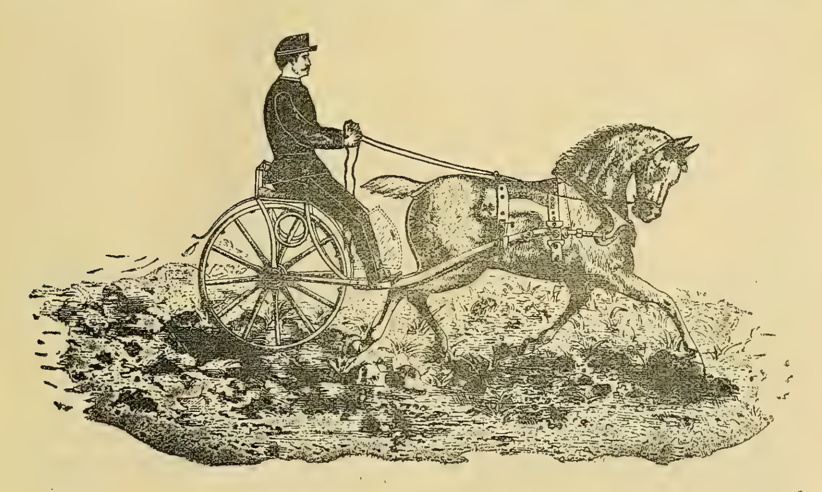


Fig. 605.—Velociclo «Mallén»

2. Veamos, pues, cuáles son las ventajas y cuáles los inconvenientes del velocípedo, á fin de aceptar las primeras y corregir los últimos.

En suma, las ventajas quedan reducidas á una locomoción rápida, fácil y económica en alto grado.

Los inconvenientes son:

I. Todas las cualidades desaparecen en un terreno accidentado, como lo es la mayor parte del nuestro.

II. Es verdaderamente insignificante la carga que se puede transportar en el velocípedo.

Como se ve, la primera de estas desventajas lo hace en nuestro país inadecuado para la guerra y en consecuencia, ó se renuncia á él ó se inventa algo que lo substituya eficazmente.

Por lo tanto, es indispensable sujetarse á la ley general de la locomoción, en virtud de la cual corresponde á perfección mayor, costo y peligros mayores; y buscando el mínimo de estos factores y en vista de nuestra topografía general, aceptar la solución que mejor satisfaga en su conjunto.

3. Para resolver el problema notemos que el principal escollo del velocípedo radica en las pendientes por falta de fuerza muscular en el hombre que lo monta, y que, así, se hace necesario darle un motor.

Débese, entonces, elegir entre un motor inanimado y otro animado. Para ello, reflexiónese que uno del primer género le haría perder al velocípedo su ventaja esencial: la base pequeña de sustentación y, por la cual tiene fácil acceso en caminos estrechos.

Ahora bien, para la instalación del motor serían necesarias lo menos tres ruedas en distintos planos y de modo que los tres puntos de apoyo formasen un triángulo, porque de lo contrario, al más leve descuido, ó brusca detención en mal camino, se perdería el equilibrio y el todo vendría por tierra.

Luego resulta que no es práctico para la guerra aplicarle al biciclo un motor inanimado. No obstante, él nos llevará al descubrimiento de un vehículo propio para substituirlo, sobre todo en un país tan accidentado como el nuestro.

4. Para lograrlo, puesto que un motor inanimado es imposible, procuremos adaptarle otro animado, es decir, el caballo; y procedamos por grados en las modificaciones que se le deben hacer al biciclo.

Advirtamos que si al eje de la rueda delantera se le pone un par de varas de coche y se guarnece con éstas un caballo, del modo común, no obstante la dificultad, puede llegarse con alguna práctica y habilidad á uniformar los movimientos del hombre y del animal y establecer una marcha regular en el sistema.

Si ésto se acepta, fácil será comprender que si en vez de que las varas vayan del modo común, se fijan fuertemente por sus extremos á un fuste bien cinchado en el animal, para que caiga de lado el biciclo será necesario que las varas se rompan por torsión ó que se vuelque el caballo. Se le da, pues, al ginete un apoyo mayor que el que obtiene con el simple equilibrio, pero como son grandes los brazos de palanca del centro de gravedad del hombre al fuste, el sistema todavía es inestable.

Suprimamos la rueda posterior; coloquemos el asiento del hombre sobre la rueda y su diámetro vertical; pongamos un crucero, para ligar las varas cerca de la rueda, Fig. 605; hagamos, finalmente, que el hombre apoye sus piés sobre estribos al exterior de las varas, y el sistema ganará notablemente en estabilidad.

Más todavía, es posible reducir los movimientos de las varas, al desalojarse la rueda por la tendencia á caer de lado, colocándole al caballo un cincho posterior y allí, á la altura de las varas, poner unos correones que las fijen, con lo cual los brazos de palanca de la torsión se reducen notablemente.

Con ésto y el collar que sirve para ayudar al tiro, se facilita mucho el manejo del vehículo, tanto más cuanto que apoyados los piés en los estribos, al sentirse perdido el perfecto equilibrio bastará inclinar el cuerpo al lado contrario del cual se inicie la caída, hacia adelante y sobre el estribo de ese lado, y azuzar á la vez al animal, pues como es sabido, en esta clase de vehículos la rapidez de la marcha es un factor de estabilidad.

Con lo anterior el problema queda resuelto en general, pero es preciso ahora estudiar algunos detalles que completen su realización.

5. Estos detalles son tres principalmente:

I. *La conexión de las varas con el fuste.*—Estas varas deben estar unidas por sus extremos, invariablemente, con el fuste en el sentido de que no puedan desalojar de la vertical sus planos laterales, á fin de oponer con esa imposibilidad una dificultad á la torsión de las varas cuando el vehículo tienda á caer; pero deben en cambio poder girar sobre el punto de unión con el fuste para que cuando la rueda y el caballo se encuentren, por causa del suelo ó de los movimientos del animal, en planos de asiento diferentes, la rigidez del sistema no sea un obstáculo para los movimientos. Esto se logra con la grapa representada bajo *c*, Fig. 605.

En las piernas de la campana del fuste se atornillan unas láminas de acero *c* en las cuales entran las grapas, y con un tornillo se fija la grapa á la altura conveniente según la alzada del animal, para lo cual la lámina tiene agujeros espaciados con objeto de que éntre en ellos la espiga del tornillo.

Hecho ésto, se fija el cincho en la grapa, por la derecha, y á la izquierda, con un látigo común que enrolla en un correón ajustado á la grapa de un modo semejante á como lo está el cincho por la derecha. Así preparado el fuste, las puntas de fierro de las varas, entran en el espacio rectangular formado por la cinta de acero y la grapa, se fijan por un tornillo cuya espiga penetra en uno de los diversos agujeros que para el caso tiene la punta de la vara. Como se ve, las varas pueden, así, girar por sus extremos sobre la espiga del tornillo de la grapa; quedan sólidamente reunidas al fuste; y, en fin, se aprovecha de esta manera su gran resistencia á la torsión. Respecto al fuste, lleva su mantilla con su rozadera de grapa.

II. *Reducción del brazo de palanca con que obra sobre el caballo el peso del hombre al caer.*—Como ya dijimos se logra ésto por los nuevos puntos de contacto por medio del braguero ó cincho posterior. En este cincho se remacha el correón el cual da una vuelta á la vara y se fija en *g* por medio de una hebilla. Un cuadro de metal de una hebilla sin espiga por el cual pasa la parte angosta del correón tiene por objeto el que se le adapte á una de las caras de la vara, según la alzada del caballo, las cuales varas son de sección cuádrada en ese lugar, con el fin de que al pretender dislocarse la vara no corra sobre ella el látigo y se haga ilusoria su ayuda.

III. *Un martingal.*—Éste une á los dos cinchos y el collar para que se conserve la posición de los primeros.

Los demás detalles son tan secundarios y pueden variarse tanto que no creemos valga la pena describirlos con más amplitud de la que explica la figura.

6. Concluido el velociclo, resta manifestar que sobre el crucero de las varas, entre el hombre y el caballo, puede ponerse una caja de municiones, un herido en una camilla formada con el fondo de la caja y sus paredes laterales que caerán sobre bisagras, un botiquín, una despensa de provisiones. En una palabra, es fácil darle una multitud de aplicaciones, y con práctica, aún llevar sobre camillas un herido á cada costado de la rueda.

7. Nada hemos dicho de las aplicaciones civiles del velociclo, porque sobre ser nuestra mira principal su uso militar, estas últimas ocurrirán fácilmente á los hacendados, á los ingenieros, á los médicos, á los corredores, á los empleados del correo, de expreso, etc., etc.

8. Para concluir: el modelo que hoy presentamos es el de prueba; pero perfeccionando el invento se le dará un toldo y se fabricarán distintos ejemplares según el servicio á que se les destine.

Rafael Mallén.

LA EDUCACIÓN TÉCNICA[1]

El observador más cándido de los fenómenos que presenta la sociedad moderna, admitirá fácilmente que los fastidiosos deben clasificarse entre los enemigos de la raza humana; y una ligera consideración le conducirá á admitir más aun: ninguna especie de este extenso género de criaturas nocivas es más reprochable que la de los que tienen la manía de aburrir con temas educativos. Convencido como estoy de la verdad de esta gran generalización social, no sin temor me atrevo á hablaros de una materia educativa. Desde estos últimos diez años, para no referirme á tiempos más lejanos, temo decir cuán á menudo me he aventurado á hablar de educación, no sólo de la que se da en las escuelas primarias, sino que también de la que se imparte en las universidades y escuelas de Medicina; pero en verdad, la única parte de este amplio asunto en que no había entrado es la que me propongo tratar ahora.

Así, no puede dejarse de comprender que me estoy acercando á una materia de que los hombres huyen porque la temen; pero de

1 Discurso pronunciado en el Working Men's Club de Londres.

intento, me he decidido á correr los riesgos, puesto que me habeis hecho el honor de pedirme que os diga mi opinión, circunstancia inesperada que me ha obligado á ocuparme seriamente de la cuestión de la educación técnica, puesto que había adquirido la convicción de que hay pocos asuntos que sean más importantes que éste para todos los que desean ideas claras y precisas; y, finalmente, puesto que ninguno era más digno de la atención del Working Men's Club y del Institute Union.

No me corresponde emitir una opinión acerca de si demostrará la experiencia que son justas ó no las consideraciones que voy á exponeros; en cambio haré de mi parte cuanto sea posible para presentarlas con toda claridad. Entre lo mucho bueno que puede encontrarse en las obras de Lord Bacon, nada hay más lleno de sabiduría que aquellas palabras: «la verdad brota más fácilmente del error que de la confusión». Un pensamiento erróneo, pero claro y consiguiente, es lo mejor en bondad después de un pensamiento exacto: así pues, si llego á alcanzar éxito al aclarar vuestras ideas en el particular, ni os habré hecho perder el tiempo ni habré perdido el mío.

La «educación técnica» en el sentido en que se emplea generalmente esta palabra y en el cual la empleo ahora, significa esa especie de educación que se adapta principalmente á las necesidades de los hombres cuya ocupación en la vida es aprender cualquier oficio; de hecho, esta elegante frase grecolatina equivale á lo que un buen inglés llamaría «la enseñanza de los oficios». Probablemente, dada la altura de nuestro progreso puede ocurrirle á varios de vosotros el cuento del zapatero y su horma, y deciros á vosotros mismos, por más que no saliera de los límites de lo correcto dirigirme abiertamente la pregunta: ¿de qué manera llega el orador á conocer su materia? ¿cuál es su oficio? Paréceme que la pregunta sería oportuna y de no estar preparado para contestarla, en mi concepto satisfactoriamente, habría escogido cualquier otro tema.

El hecho es que soy y he sido algunas veces durante estos treinta años, un hombre que trabaja con sus manos; es decir, un obrero. No digo ésto en el amplio sentido metafórico en que lo usan los caballeros elegantes cuando con toda la delicadeza de Agag sorprenden á los electores en la época de los comicios y protestan que son también obreros. Deseo yo, en realidad, que mis palabras se tomen, sin ambajes, en su sentido recto, literal. En efecto, si el relojero de más ágiles dedos con que conteis viene á mi gabinete de trabajo, puede encargarme el arreglo de un reloj, y yo á mi vez, puedo ponerle á disecar los nervios de un insecto: sin que ésto signifique alabanza, me inclino á pensar que yo concluiré mi obra á su satisfacción más pronto que él la suya á la mia.

A decir verdad, la Anatomía, que es mi oficio, es una de las labores mecánicas más difíciles, desde el momento en que comprende no sólo la ligereza y la destreza de las manos sino que también una mirada penetrante y una paciencia inagotable. No dejareis de comprender que esta rama de la ciencia á que me he dedicado, se distingue especialmente por la habilidad en las manipulaciones; otro tanto se requiere para cuantos estudian las ciencias físicas: el astrónomo, el electricista, el químico, el mineralogista y el botánico, tienen que ejecutar constantemente operaciones manuales de una delicadeza estremada. El progreso de todas las ramas de la ciencias físicas depende la observación natural ó de esa observación artificial que concluye en los experimentos, cualesquiera que sea su clase, y mientras más adelantemos, mayores dificultades prácticas rodearán á la investigación de las condiciones de los problemas que se nos ofrezcan. Así pues, la mobilidad y la prontitud manuales, guiadas por una vista clara, es lo que se necesita más y más en los talleres científicos.

Á decir verdad, siempre he creído que en ésto radica una de las bases de esa simpatía que existe entre los obreros de este país y los hombres de ciencia, simpatía que con tanta frecuencia he tenido la fortuna de aprovechar. Comprendeis así como nosotros que, entre las que se denominan gentes ilustradas, nos ponemos únicamente en contacto con los hechos tangibles de la misma ma-

nera que vosotros. Sabeis muy bien igualmente, que una cosa es escribir la historia de las sillas en general, dedicar un poema á un trono por lo que éste tiene de silla ó hacer especulaciones con motivo de los poderes ocultos de la silla de San Pedro; y otra, completamente distinta, hacer con sus propias manos una verdadera silla que resulte perfecta y segura, cuyo asiento esté bien fijo y el marco sea hermoso y sólido.

Otro tanto sucede con nosotros cuando pasamos de nuestros oficios mecánicos á lo que hacen nuestros demás hermamos ilustrados, cuyas obras están libres por cualquiera circunstancia de la *parte mecánica*, como se acostumbraba llamar á los oficios cuando el mundo era más jóven, y en algunos casos menos inteligente que ahora. Nos tomamos un gran interés por sus trabajos; nos conmueven sus historias y nos encantan sus poesías; historias y poesías que demuestran algunas veces, de una manera notable, el poder de la imaginación humana; en ocasiones también nos causan tal admiración que pretendemos humildemente seguirlos en sus elevadas excursiones filosóficas, aunque conozcamos á qué riesgos nos exponemos los rastreros disectores de monos y escarabajos al intentar remontarnos á los celestiales dominios de la especulación. Pero comprendemos así mismo que nuestro oficio es diferente; si quereis más humilde, aun cuando la diminución de la dignidad esté, acaso, compensada con el aumento de la realidad, y aun cuando nosotros, como vosotros, tengamos que realizar nuestras obras en una región donde los provechos sean menores, si es escasa la proporción entre los procedimientos y los hechos prácticos tangibles. Sabeis que el orador inteligente que conmueve á una reunión no fabricará una silla; y yo á mi vez sé que ésto es de un gran valor casi en las ciencias físicas. La madre naturaleza es fríamente implacable para los que se valen de palabras melosas; únicamente obtienen beneficios de ella los que conocen el modo de ser de las cosas y pueden manejarlas silenciosa y efectivamente.

Ahora bien, habiendo justificado mi presencia, según creo, entre los obreros; y habiendo justificado esa calificación mia de conocimientos prácticos á fin de hablar de la educación técnica, procederé á exponeros los resultados de mi experiencia como maestro en mi oficio y á deciros qué clase de educación es en mi concepto la más adaptable al joven que desea ser un anatomista de profesión.

En primer lugar, diría, darle una buena educación inglesa elemental. No quiero decir que sea capaz de servir de modelo—sea una expresión equivalente ó no—sino que su enseñanza sea tal que le permita dominar los rudimentos comunes del aprendizaje y que le haga desear los elementos del saber.

Más adelante, me agradaría que tuviese nociones de ciencias naturales, especialmente de Física y de Química y que este conocimiento elemental fuese verdadero. Me agradaría también que el estudiante á que me refiero se hallase en aptitud de leer un libro científico en latín, en francés ó en alemán, porque en estas lenguas se halla almacenada una gran cantidad de conocimientos anatómicos. Y especialmente le exigiría alguna habilidad para dibujar—no me refiero á la parte artística—porque éste es un don que ha de cultivarse, ya que no aprenderse, por medio de un gran cuidado. No quiero decir que todos puedan aprender ésto, pues el desarrollo negativo de las facultades para el dibujo es maravilloso en algunas personas. Sin embargo, todos, ó casi todos pueden aprender á escribir, y como la escritura es una especie de dibujo, supongo que la mayoría de las personas que dicen que no pueden dibujar y dan pruebas evidentes de su aserción, podrían hacerlo, si se propusieran, después de acostumbrarse: ese *acostumbrarse* sería lo mejor para mis propósitos.

Antes que todo, mi discípulo imaginario ha conservado la frescura y el vigor de la juventud así en la inteligencia como en el cuerpo. La abominable y desoladora educación de la actualidad es el estímulo para que los jóvenes trabajen á alta presión por medio de incesantes exámenes en competencia. Algunos hombres inteligentes, que probablemente no tienen la costumbre de levantarse temprano, han dicho de los que tal ha-

cen, en general, que son vanos toda la mañana y estúpidos toda la tarde. Ahora bien, no pretendo decir nada acerca de si es cierto ó no ésto que se dice de los que se levantan temprano, en la acepción común de la palabra; pero sí es verdad con mucha frecuencia en los infelices niños que están obligados á madrugar para asistir á sus primeras clases: son vanos en la mañana de la vida y estúpidos en su tarde. Han perdido por una precoz prostitución mental que no otra cosa es esa glotonería para leer y ese emborracharse con lecciones, el vigor y la frescura que deben conservarse para la ruda lucha por la existencia en la vida práctica. La tensión continua en que están sus débiles cerebros ha consumido sus facultades y ellos mismos, desmoralizados por indignos triunfos infantiles, no pueden llevar á cabo los verdaderos trabajos del comienzo de la vida. No tengo compasión para la pereza; pero la niñez necesita de más descanso intelectual que cualquiera otra edad: la satisfacción, la tenacidad en los propósitos, la fuerza para trabajar, causa muchas veces de que un hombre alcance éxitos completos, debe atribuirse, con frecuencia, no á sus horas de labor, sino á las que tuvo de ocio en el hogar cuando fué niño. Aún el trabajador más tenaz de todos nosotros, si tiene que luchar con algo más que con simples detalles, hará bien, ahora y siempre en darle reposo á su cerebro por algún tiempo. La venidera siega de pensamientos contendrá, de seguro, magníficas espigas y muy poca paja.

Esta clase de educación es la que yo desearía para cualquiera que intentara dedicarse á mi oficio. En cuanto á conocer algo de la Anatomía misma, lo dejaría, sobre todo, solo en mi laboratorio hasta que se preocupara formalmente. Es un trabajo muy ímprobo enseñar, y no me agradaría tener que agregar á ésto la posibilidad de que el discípulo no fuese apto para aprender.

Pero diréis:—Bien, este es el caso de HAMLET abandonado por el príncipe de Dinamarca; la «educación técnica» á que vd. se refiere es simplemennte una buena educación que se fija más de lo común en las ciencias físicas, en el dibujo y en los idiomas modernos; pero no es técnica especialmente.

En verdad esa observación aumenta de valor si se tiene en cuenta quienes la hacen; mas lo que yo digo es que, á mi juicio, en la educación preparatoria de un obrero no debe entrar nada de lo que se comprende generalmente por «técnico».

El taller es la única escuela verdadera para el obrero. La educación que precede á la del taller debe dedicarse por completo á fortalecer el cuerpo, á levantar las facultades morales, á cultivar la inteligencia, y, muy especialmente, á imbuir en el pensamiento ideas claras y amplias acerca de las leyes de ese mundo natural con cuyos componentes luchará el obrero. Lo más importante en ese temprano período de la vida en que el obrero entra á practicar su oficio, es que dedique las preciosas horas de la educación preliminar á las cosas de la inteligencia que no tengan una conexión directa é inmediata con la rama de la industria que haya escogido, aunque esas mismas cosas sean la base de todas las realidades.

Dejadme ahora aplicar á vuestros oficios las lecciones que he aprendido en el mío. Si alguno de vosotros se viera obligado á recibir un aprendiz, supongo que preferiría á un joven de buena constitución, con voluntad para aprender, hábil y que tuviera los dedos en su lugar, como dice el refrán. Querrían que supiese leer, escribir y contar bien; y si se tratara de un maestro inteligente, y si su oficio fuese de los que envuelven la aplicación de principios científicos, como sucede en muchos, le agradaría que supiese bastante de los principios elementales de la ciencia para que pudiese comprender de qué se trataba. Supongo que en nueve oficios de cada diez sería conveniente que supiese dibujar; muchos de vosotros habrán lamentado su falta de habilidad para inventar por sí mismos lo que inventan ó han inventado los extranjeros. Igualmente sería de desearse en muchos casos que tuviera algunos conocimientos de francés y de alemán.

Después de ésto, me parece que lo que necesitáis es mucho más de lo que yo exijo, y que la cuestión práctica es la siguiente: ¿cómo podríais conseguir lo que les es preciso, teniendo en cuenta los actuales límites y las condiciones de vida en los obre-

ros de este país? Pienso que tendré el asentimiento de los obreros y de los empleados respecto de uno de estos límites, á saber: ningún proyecto de educación técnica puede aceptarse formalmente si dilata la entrada de los jóvenes á la vida del trabajo ó si les impide que contribuyan á su propio sostén tan temprano como lo hacen ahora.

No sólo creo que no podría llevarse á cabo un proyecto semejante, sino que dudo que alguien lo deseara, aún en el caso de que fuera practicable.

El período entre la niñez y la juventud está lleno de dificultades y peligros, aun cuando se hallen bajo las circunstancias más favorables, y no obstante el bienestar y las condiciones más propicias con que pudiérais rodear á vuestros hijos, hay ejemplos demasiado frecuentes de carreras arruinadas antes de que se las haya comenzado bien. Más todavía, aquellos que deben vivir del trabajo, tienen que ser modelados para él desde un principio. El potro que permanece mucho tiempo en el campo será un miserable caballo de tiro, aunque este género de vida no lo ponga al alcance de tentaciones artificiales. Acaso el resultado más válido de toda la educación es la habilidad para hacer por sí mismo lo que es debido, agrade ó no; es ésta la primera lección que ha de aprenderse, y, sin embargo, aunque la educación de un hombre comience desde temprano, es probablemente la última que aprende en todo el transcurso de su vida.

Hay otra razón que ya había mencionado y que ahora quiero repetir, según la cual no es de desearse la extensión de tiempo para los trabajos escolares comunes. Merced al celo que se ha despertado recientemente por la educación, corremos el riesgo de olvidar el hecho de que si es mala la falta de instrucción, puede ser peor el recargo de ella.

Los éxitos en cualquiera situación de la vida práctica no dependen única, ó mejor dicho principalmente, de los conocimientos; aún en las profesiones sabias, el conocimiento solo, es de menor importancia de lo que el vulgo puede suponer. Y, si está comprendido en el trabajo diario un gasto excesivo de energía corporal, el simple conocimiento es de mucha menor importancia, comparado con el costo probable de su adquisición. Para hacer diariamente un buen trabajo manual, el hombre necesita, antes que todo, salud, fuerza, gusto y paciencia, los cuales si no acompaña siempre á estos dones, difícilmente puede existir sin ellos en la naturaleza de las cosas; á lo que debemos añadir la honradez en los propósitos y el orgullo para hacer lo que está bien hecho.

Un obrero puede realizar mucho sin genio, pero se hallará en mala situación si no tiene la porción necesaria de eso que es indispensable poseer para los diarios trabajos de la vida, de otro modo, si no tiene el suficiente sentido común; y estará en aptitud de tener un conocimiento real aunque limitado de las leyes comunes de la naturaleza y especialmente de las que se refieren á su propia ocupación.

Así llevada la educación hasta ayudar al estudiante para que su cerebro adquiera una gran cantidad de sanos conocimientos elementales, y para que use de sus manos y de sus ojos; si le deja la frescura y el vigor necesarios, y le da, además, la noción de dignidad inherente á su oficio, cualquiera que pueda ser éste; y si se la prosigue perfecta y honradamente, es imposible que no preste verdaderos servicios á los que se hallen bajo su influencia.

En cambio, si la instrucción que se dé en la escuela ha de tener por objeto alentar la afición á los libros; si la ambición del estudiante ha de inclinarse, no en el sentido de que adquiera conocimientos, sino en el de que sufra exámenes con gran éxito, particularmente si con ese aliento se da á comprender la perjudicial suposición de que la obra intelectual es por sí misma y aparte de su cualidad, más noble ó más respetable que la obra manual; una educación de éstas, digo, será dañina en absoluto para el obrero, y lo conducirá á la rápida ruina de la industria á que pretenda dedicarse.

Sé que expreso la opinión de algunos de los más ilustrados obreros cuando digo que hay un peligro real en que de la completa falta de educación en los artesanos, pasemos al extremo opuesto, al recargo. Sé también que lo que es cierto para los oficiales es cierto así mismo para los maestros. La

actividad, la probidad, el conocimiento de los hombres, el buen sentido, aunado al perfecto conocimiento de los principios generales que comprende un oficio, son los elementos precisos para constituir un buen maestro.

Si posee todas estas cualidades, no necesita de otros conocimientos para satisfacer las exigencias de su posición; mientras que el transcurso de la vida y el hábito de pensar que se requiere para alcanzar una instrucción semejante, puede producirle, directa ó indirectamente, una positiva incapacidad.

Thomas H. Huxley.

(Continuará.)

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SÉPTIMA SERIE

TRABAJOS DE ALAMBRE Y DE MADERA

1ª Parte: Trabajos de Alambre

ÚTILES Y MATERIA PRIMA

Los útiles que se han de poner en manos de los alumnos son: unas pinzas *cortantes,* Fig 606, unas pinzas de *pico plano,* Fig. 607, y otras de pico redondo, Fig. 608. El maestro debe, además, tener á su disposición algunos cautines.

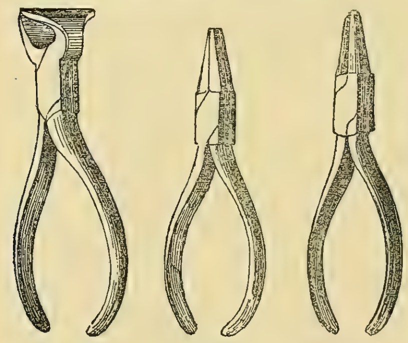


Fig. 606 Fig. 607 Fig. 608

Se emplean alambres de gruesos diferentes según el género de trabajos que se han de ejecutar.

Enrejado

El enrejado metálico se hace, ó mecánicamente ó con la mano. Las mallas son de una ó varias torsiones; pueden ser cuadradas, rectangulares ó romboidales.

1 Continúa. Véase «Cosmos», pp. 117 y 328.

Marco.—El marco debe prepararse de antemano por el maestro. En la práctica, no debe tener más de 12 centímetros de lado. El alambre que se emplee ha de ser del número 14.

1º Córtense los cabos de alambre de una longitud conveniente y *enderéceseles,* golpeándolos por paquetes de 20 ó 30 con un mazo de madera.

2º Dóblense en seguida en ángulos bien rectos; es necesario dejar en el primer ángulo un pequeño recodo de algunos centímetros.

3º Adelgácense las dos extremidades *a, b,* y sujéteselas por medio de un alambre de hierro muy delgado *(nº cero)* ó con un punto de soldadura, Fig. 609.

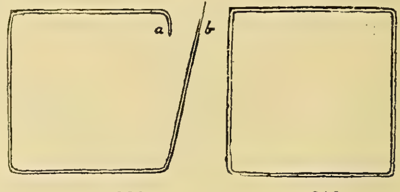


Fig. 609 Fig. 610

Soldadura.—1º Pásese sobre los alambres un pincel humedecido en *ácido clorhídrico.*

2º Estando muy caliente el cautín, pero sin que llegue al rojo, frótese por primera vez en un trozo de *sal amoniaco.*

3º Estáñese en seguida, dejando caer una gota de estaño sobre la sal y frotando por segunda vez enérgicamente.

4º Cójase un poco de estaño, con el cautín todavía caliente, y póngase en el lugar donde están reunidos los dos alambres para la soldadura.

Formación del cuadro.—1º Divídanse los lados en partes muy iguales; la *primera* y la *última* división no tienen más que una semi-longitud. Ejemplo: para un cuadro de 12 centímetros, que deba contener un enrejado cuyas mallas sean de 2 centímetros, la primera y la última división no deberán tener más que un centímetro, Fig. 610.

2º Márquense las divisiones haciendo una muesca con ayuda de un triángulo.

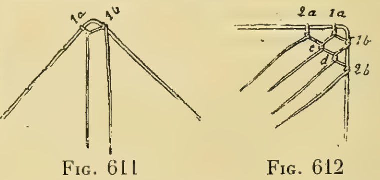


Fig. 611 Fig. 612

3º Córtense cabos de alambre bastante delgado (el número 2 es el mejor) de manera que la longitud de cada hilo, sea igual á tres veces la altura del cuadro. Estando los hilos replegados sobre sí mismos, cada mitad tiene, por consiguiente, una longitud igual á una y media veces la altura del cuadro: el trabajo puede hacerse así, sin enlace

ninguno. Ejemplo: para un cuadro de 12 centímetros de lado, los brazos de los hilos deberán tener 18 centímetros, y el alambre se cortará por cabos de 36 centímetros.

4º Enderécense los cabos, golpeándolos por manojos, como se ha dicho precedentemente.

5º Póngase un hilo en la muesca *1 a* y opérese una *doble torsión* de los dos brazos por medio de las pinzas de pico plano; pásese en seguida el brazo de la derecha bajo el lado derecho del cuadro, y apretando fuertemente, dése una vuelta completa en la muesca, Fig. 611.

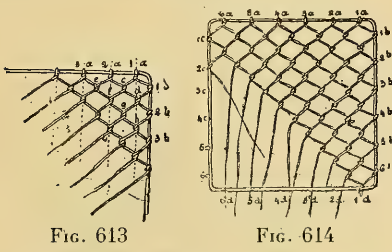


Fig. 613 Fig. 614

6º Póngase un segundo hilo en la muesca *2a* Fig. 612, y hágase una doble torsión. *Con el brazo de la derecha del segundo hilo* y *el brazo de la izquierda* del primero, fórmese una *doble malla* por una doble torsión en *c* (igual figura). Vuélvase á cojer el brazo de la derecha del primer hilo, enrollado sobre el montante en *1 b,* para formar una vuelta entera en *d.* Continúese, enrollando el brazo de la derecha sobre el montante, en la dirección *2b.*

7º Póngase entonces el *tercer* hilo en el punto

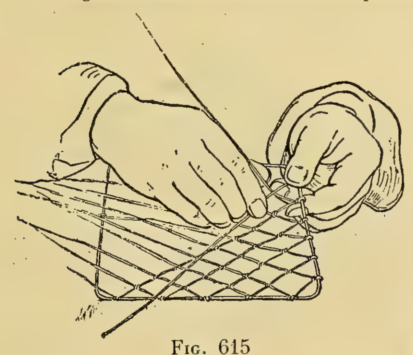


Fig. 615

3a, Fig. 613, y fórmese una nueva serie de vueltas por torsiones, en los puntos *e, f, g, h.* Los puntos *1a, d* y *h,* deben encontrarse en línea recta, si el trabajo está bien hecho.

Y así sucesivamente; añadido el último hilo en *6a,* Fig. 614, se continúa como se dijo más arriba.

Termínese cortando las puntas libres al nivel del cuadro.

Nota.—Aconsejamos que se haga trabajar á los niños *de dos en dos,* uno sujetando el marco, el otro formando las mallas del enrejado. Los alumnos adultos trabajan solos. La Fig. 615 muestra la posición de las manos.

Cadenas diversas

Los anillos de cadena, cualquiera que sea su

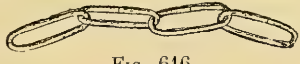


Fig. 616

forma, se hacen encorvando un alambre (número 12 por ejemplo) con las pinzas de pico redondo.

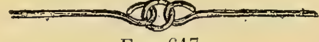


Fig. 617

Las Figs. 616, 617 y 618, representan ejercicios que están del todo al alcance de los niños.

Porta-planchas triangular

1º Córtense tres cabos de alambre número 15, de treinta centímetros de longitud.

Fig. 618

2º Dóblense las extremidades de los hilos en ángulo recto, y amárrense con alambre número 2, Fig. 619.

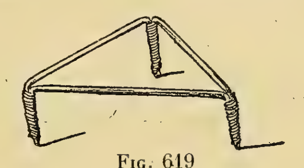


Fig. 619

Porta-planchas hexagonal

Se compone de dos triángulos entrelazados que se construyen como se ha dicho. Empléese alambre número 15 para el cuerpo del porta-planchas y número 2 para amarrar, Fig. 620.

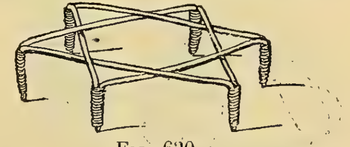


Fig. 620

Parrilla rectangular

1º Córtese un cabo de alambre número 16, por lo menos de 1 metro de longitud, fórmese el gancho

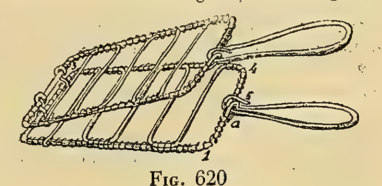


Fig. 620

a y dóblese en ángulo recto en los puntos 1, 2, 3, 4, 5; lo que queda del alambre forma la agarradera.

2º Pónganse en seguida los hilos paralelos á los lados pequeños del rectángulo (número 12) y sujétense sólidamente con alambre número 2.

3º Hágase la segunda parte de la parrilla exactamente como la primera, y termínese uniéndolas por medio de ganchos, Fig. 621.

Porta-pastel

1º Córtense cuatro alambres número 13 de igual longitud, se enderezan, se reunen sólidamente por la mitad y se separan las extremidades.

2º Partiendo del centro, hágase una voluta con alambre número 6 y sujétese á los rayos por medio de alambre número *cero.*

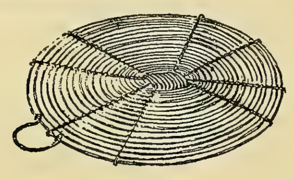


Fig. 622

3º Téngase cuidado de dejar un centímetro libre en cada uno de los rayos, á fin de poder formar los ganchos que consoliden la última voluta del porta-pastel, Fig 622.

Porta-pantalla

1º Dóblese en forma de circunferencia un alambre número 7.

2º Córtese otro alambre del mismo grueso y dóblese en zig-zag como se ve en la figura.

3º Amárrese en seguida á la circunferencia con alambre número cero, Fig. 623.

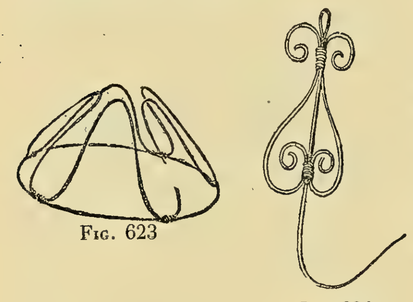


Fig. 623

Fig. 624

Gancho para papeles

1º Se cortan dos hilos de igual longitud (número 13) y se hace una espiral con las extremidades.

2º Se corta un tercer hilo del mismo grueso, se forma una hebilla en su extremidad y se afila la otra.

3º Se reunen las tres partes con alambre número 2 y se da á la punta del gancho para papeles la curvatura conveniente, Fig. 624.

Cesta para cocer huevos

1º Se corta un hilo número 13 de longitud conveniente, se forman seis circunferencias tan regulares como sea posible y se unen en *a* las extremidades de este hilo.

Se prepara la agarradera por medio de *tres hilos* replegados sobre sí mismos. Uno de los hilos se corta más largo; éste, suministra el anillo en que termina el mango.

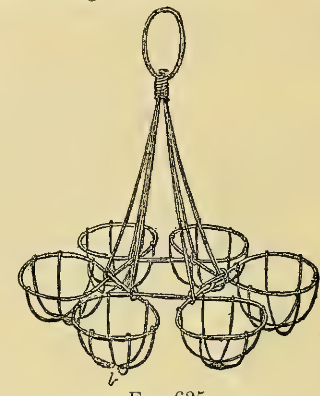


Fig. 625

3º La extremidad de estos hilos se dobla entonces en forma de hebillas que retienen la agarradera y consolidan la parte formada precedentemente.

4º Tres hilos más finos (número 5) forman las canastillas en que se ponen los huevos. Se amarran á los círculos principales por medio de una hebilla fuertemente apretada. Se puede consolidar este utensilio por medio de un alambre delgado, enrrollado en *b,* Fig. 625.

Ratonera doble

1º Se prepara una tablita de dimensiones convenientes y se introducen en ella los *cinco montantes* (número 13) que forman el esqueleto. En el montante del centro, fíjese la placa de separación; esta placa puede ser de zinc ó de hojalata muy delgada.

2º Hágase el resorte enrrollando un alambre sobre un portaplumas ó en un tubo de vidrio y póngase en el interior.

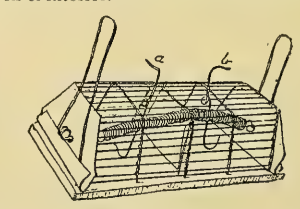


Fig. 626

3º Tómese en seguida alambre numero 6 para formar, colocándolo según la forma indicada, Fig.

626, el enrejado de la ratonera. Todos los cabos se sujetan á los montantes con alambre número 1. Uno de los cabos, atraviesa el anillo de los ganchos *a, b, que sirven para que la trampa esté abierta.*

4º Se preparan las placas de cerradura, se ponen en ellas las agarraderas y se sujetan á los montantes extremos por charnelas de alambre delgado.

5º Únanse los resortes á las puertas de la ratonera introduciendo los extremos libres en las aberturas practicadas á ese efecto y haciendo un gancho bastante largo (igual figura).

Cesta para fruta

Pié.—1º Córtense tres hilos (número 8), únanse sólidamente por su mitad y déseles la forma indicada en la figura. Se mantienen separados por medio de un torzal hecho con un alambre número 8 doblado en dos. Este torzal se fija sólidamente con ganchos; *forma la base misma de la cesta.*

2º Enrróllese un hilo número 3 en torno de los montantes y fíjese en ellos por medio de un alambre delgado, número cero por ejemplo.

Cuerpo de la cesta.—1º Fórmense cuatro hilos número 8, reúnanse por su mitad y dóblense según la forma que se quiera dar á la cesta. Hágase un torzal y fíjese á los ocho montantes obtenidos por medio de ganchos fuertemente apretados.

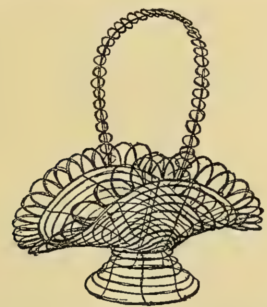


Fig. 627

2º Enrróllese un hilo número 3, como se ha dicho ya para el pié, y añádase un adorno si se juzga conveniente.

Asa.—Se corta un alambre número 8, que se dobla en dos para hacer un torzal, y se adorna como está indicado en la figura.

Armar la cesta.—Terminadas las tres partes, se unen por medio de alambre número 1, Fig. 627.

Carroza de fantasía

1º Háganse primero las agarraderas y el bastidor con un alambre doble número 12, torcido ó no; en el punto *a* se separan los dos hilos y forman al mismo tiempo el respaldo.

2º Colóquense los travesaños, que se detienen por medio de un gancho y se consolidan si es necesario con una ligadura.

3º En seguida, se agregan los piés y los adornos laterales.

Rueda.—1º Se hace una torzal doble, con alambre número 8, y con él se forma una circunferencia.

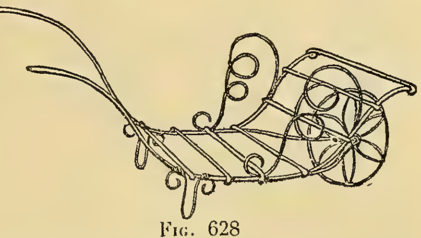


Fig. 628

2º Fíjense en ella los rayos y dóblense en ángulo recto para formar el cubo.

3º El cubo se introduce en unos anillos hechos en las extremidades del bastidor, se cortan las puntas que salen, menos una que se dobla y que impide que la rueda se escape, Fig. 628.

Banasta

1º Con un un alambre de fierro bastante grueso (número 15) se forma un cuadrado en el cual se hace un enrejado con alambre número 2: es el fondo de la banasta.

2º Hágase otro cuadrado un poco más grande, póngase los dos montantes del frente y del respaldo, apretando fuertemente los anillos de unión.

3º Se guarnecen los dos cuadrados con un adorno cualquiera hecho con alambre número 6 y retenido por medio de un hilo muy delgado.

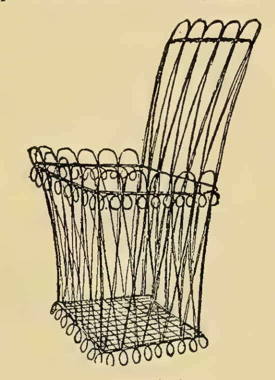


Fig. 629

4º Se hacen los torzales del circuito y se ponen como indica la figura. Estos hilos se fijan en el cuadrado pequeño por medio de ganchos, y en el cuadrado grande con alambre número cero, Fig. 629.

Adornos diversos

Se pueden ejecutar con el alambre los trabajos artísticos más variados. Nos contentaremos con dar algunas muestras. Se emplea el alambre nú-

mero 12 para estos pequeños trabajos y se fijan en diferentes piezas por medio de alambre número cero, Figs. 630, 631, 632, 633 y 634.

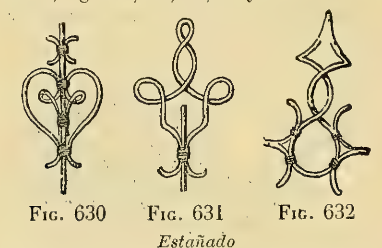


Fig. 630 Fig. 631 Fig. 632

Estañado

Es fácil estañar uno mismo los objetos de alambre de hierro: se les da así más brillo y solidez.

1º Sumérjanse los objetos en ácido clorhídrico á fin de limpiarlos.

Fig. 633

2º Lávense con mucha agua y séquense con mucho cuidado.

3º Pónganse de nuevo en el ácido, préviamente descompuesto por el zinc.

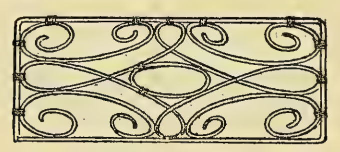


Fig. 634

4º Sumérjanse en seguida los objetos en el baño de estaño y retírense inmediatamente.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Continuará.)

LA HORA UNIVERSAL

La cuestión tan complexa de la hora universal, acerca de la cual no han podido ponerse de acuerdo los Congresos Internacionales, parece que se va simplificando poco á poco, gracias á inteligencias amistosas y á la adopción del sistema de usos ensanchados en los límites de los países: no otro es el sistema adoptado en los Estados Unidos desde hace diez años casi.

En Europa, la cuestión es más delicada á causa de la división del territorio y de los achaques de amor propio. Felizmente ó no, la adopción del meridiano de Greenwich como primer meridiano es un hecho real para muchos países, de entre los cuales han adoptado algunos una hora nacional que estuviese de acuerdo con esa primera convención. Así, Bélgica y Holanda, á partir del 1º de Mayo del corriente, siguen la hora de Greenwich, y Alemania y Luxemburgo desde el 1º de Abril de 1893, tomarán la hora 15º al E. de Greenwich; es decir, llevarán una hora de adelanto sobre los ingleses. Esto mismo sucede desde 1879 en los estados escandinavos.

Los caminos de hierro rusos, están arreglados sobre el tiempo medio de San Petersburgo, que está adelantado uno ó dos minutos respecto de la hora del meridiano 30º E.; es, pues, por casualidad y no por principio por lo que Rusia ha adoptado sensiblemente el meridiano de la segunda hora.

Algunos estados no han tomado todavía ninguna decisión en este asunto; pero por una anomalía, singular y característica, en tanto que muchos estados han hecho una importante concesión á Inglaterra, ni las Colonias inglesas ni aún las islas del Reino Unido han dado hasta ahora un solo paso hacia la unificación: de aquí que Irlanda tenga la hora de Dublín, y que el punto más occidental de Inglaterra tenga 25 minutos de adelanto sobre Donaghadee, ciudad irlandesa situada un grado más al E.

En resumen, hay en Europa las horas nacionales siguientes:

Hora del meridiano de Greenwich.—Gran Bretaña, Bélgica y Holanda.

Hora del meridiano de 15º al E.—Escandinavia, Alemania (excepto, provisionalmente, Prusia), Luxemburgo, Austria-Hungría, Servia, Bulgaria y Turquía occidental.

Hora de San Petersburgo.—(Aproximadamente del meridiano de 30º E). Rusia y Turquía oriental.

Horas nacionales independientes.—Portugal —37' (con relación á Greenwich), Irlanda —25', España —14', Francia +9', Suiza +30', Italia +50', Grecia +1ʰ 35', Rumanía +1ʰ 44'.

LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS Y LAS PELÍCULAS FOTOGRÁFICAS

Hace cerca de un mes, revelando unas películas de celuloide que acababa de preparar,

fuí testigo de un fenómeno eléctrico que no había oído mencionar; creí al principio que la fosforescencia que estaba presenciando provenía de alguna ilusión óptica, quise cerciorarme, y repitiendo la misma experiencia con una película de la C^a. Eastman, observé de nuevo el mismo fenómeno eléctrico. Habiendo sabido después que otros experimentadores habían sido testigos del mismo fenómeno me decidí á ponerlo en conocimiento de nuestros lectores.

Hé aquí las condiciones en que operaba: revelaba la película en una cubeta de gutaperca por medio de un revelador de ácido pirogálico y carbonato de sosa.

Siempre que derrramaba el reactivo en la cubeta, después de haberlo adicionado con una nueva dosis de carbonato, percibía claramente un resplandor fosforescente sobre toda la superficie de la película. Cuando el revelado estuvo concluido, arrojé el reactivo dejando adherir la película al fondo de la cubeta y para lavarla proyecté sobre su superficie 200^{cc} de agua. El brillo de la luz fué entonces mucho más aparente. La negativa una vez fijada tenía un lijero velo, mientras que otras películas de idéntica preparación me habían dado antes negativas enteramente puras, de lo que deduje que el velo era producido por la fosforescencia.

También traté una película de Eastman por un revelador de hidroquinona. Cuando el revelado estuvo completo y quité el líquido de la cubeta dejando adherir la negativa al fondo de aquélla y proyecté sobre su superficie el agua que debía servir para lavarla, se produjo la misma luz fosforescente.

Esto es una prueba de las acciones electro-químicas que se producen durante el revelado; esta producción de electricidad se ha evidenciado por las experiencias de Abney, Waterhouse, etc., y se ha patentizado en la experiencia que refiero, por la naturaleza misma de la materia que sirve de soporte al bromuro de plata. La celuloide es, en efecto, una substancia muy mala conductora de la electricidad y que conserva por mucho tiempo la que se desarrolla en su superficie.

Si se prepara una película extendiendo un colodión espeso de acetato de amila sobre un vidrio talcado, cuando se desprende después de su perfecta desecación se escucha una ligera crepitación particular producida por una multitud de chispitas que se estrellan entre la película y el vidrio, en el momento de separarlas. La película es y queda por mucho tiempo fuertemente electrizada, se adhiere á los dedos y se precipita hacia los cuerpos buenos conductores que se le presentan.

Cuando se preparan películas al gelatinobromuro de una gran superficie, como sucede en la industria, este desprendimiento eléctrico, es una causa de mal éxito y de disgusto que á muchos fabricantes les ha costado caro conocer. La luz producida por estas chispas eléctricas produce un velo sobre toda la superficie de la película ó que puede localizarse en algunos puntos; en este caso en el momento de revelar la imágen el efecto de la descarga se hace perfectamente visible y es del todo neta.

Poseo muchas negativas sobre película con pequeñas estrellas que no reconocen otra causa. Pero el ejemplar más notable de esta falta de éxito me lo ha proporcionado una negativa hecha sobre una película de la C^a. Eastman. En el centro de esta negativa se nota un punto obscuro de un medio milímetro de diámetro, del cual parten ocho ó diez radios que afectan forma de líneas regulares de las que algunas alcanzan hasta un centímetro y medio de largo.

Al lado de este primer punto hay otro análogo; pero sus irradiaciones son mucho menos extensas.

Empleando como soporte de la película una hoja metálica plana en lugar de un radio, como sucede generalmente, se producen aun las chispas si se arranca violentamente la película y si el aire está seco, mientras que se evitan seguramente si se opera en un ambiente húmedo y teniendo cuidado de separar suavemente la película del soporte aplicando por ejemplo un rodillo envuelto en paño en una de sus extremidades y en el cual se envuelve á medida que se desprende.

L. Mathet.

(*L'Amateur Photographique*, 1892, pp. 541 543).

NUEVA INTERPRETACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS DE PAUL BERT

M. G. Philippon al buscar las causas de las diferencias comprobadas en los experimentos de Paul Bert y que consistian en someter conejos á presiones de 6 á 8 atmósferas y después á descompresiones más ó menos bruscas, ha llegado á las conclusiones siguientes:

1ª Debido á la *acción mecánica* de los gases que se desprenden en los vasos, es por lo que mueren los animales colocados en el aire comprimido á consecuencia de la descompresión brusca.

2ª Bastarían algunos instantes, menos de dos minutos, para que el gas acumulado en la sangre, por efecto de la compresion, se eliminara completamente por los pulmones, lo que explica la vuelta de los animales al estado normal cuando se les lleva *lentamente* á la presión ordinaria.

EL ARTE DE CONTAR [1]

Las investigaciones etimológicas emprendidas con motivo del origen de las expresiones numéricas no llegan más que á mostrar en los lenguajes de razas de cultura inferior, ejemplos frecuentes de nombres de números digitales tomados de la descripción directa de los gestos que se hacen al contar con los dedos de las manos y de los piés. Queda aun fuera de este punto un poderoso argumento aplicable á casi todos los elementos que componen el problema. Los sistemas numéricos, por la forma que presentan hoy, desarrollan y confirman la opinión de que el uso de contar con los dedos de las manos y de los piés, fué adoptado, en su origen, por el hombre, y que despues se reflejó sobre el idioma. Contar con los dedos de una mano hasta 5, y en seguida, continuar de la misma manera con la otra mano, constituye la notación de cinco en cinco, ó como se dice, la notación quinaria. Servirse para contar hasta 10, de las dos manos y de allí contar por diez, es la notación decimal. Servirse á un tiempo de las manos y de los piés y contar por veintenas, es la notación vigesimal. Aun cuando en la mayor parte de las lenguas conocidas, no se encuentre ninguna mención formal de los dedos de las manos y de los piés, ó de las manos y de los piés en los nombres de los números mismos, el fondo de las notaciones quinaria, decimal y vigesimal, subsiste y está allí para atestiguar que el hábito de contar por medio de los dedos de ambas extremidades, ha sido el punto de partida de estos nombres. Está fuera de duda que el número de los dedos condujo á la adopción del número 10 para base del sistema, número que bien pudo haber sido reemplazado por otro. La aritmética decimal está, pues, basada en la anatomía humana. Esto es tan evidente, que se ve á Ovidio enunciar en versos curiosos y muy conocidos, los dos hechos, uno despues de otro, sin advertir que el segundo era la consecuencia del primero:

Annus erat, decimum cum luna repleverat orbem.
Hic numerus magno tunc in honore fuit:
Seu quia tot digiti, per quos numerare solemus;
Seu quia bis quino femina mense parit;
Seu quod adusque decem numero crescente venitur,
Principium spatiis sumitur inde novis. 1

Dirigiendo una mirada sobre el conjunto de las lenguas, se observa que entre las tribus cuyas nociones de aritmética son tan avanzadas que cuentan hasta cinco por medio de palabras distintas, prevalece casi sin excepción un modo fundado en la numeración por las manos, quinaria, decimal, vigesimal, formado con estos sistemas ó combinados. Como ejemplo del método quinario, se puede tomar una serie polinésica compuesta así: 1, 2, 3, 4, 5,5·1,5·2, etc.; ó una serie malésica que puede representarse por 1, 2, 3, 4, 5, 2º 1, 2º 2, etc. El paso del método quinario al método decimal, resalta claramente en la serie felata: 1....5, 5·1....10, 10.1....10·5,10·5·1....20....30....40, etc. Los hebreos nos dan un ejemplo del método puramente decimal: 1,2....10,10·1....20,20·1...,etc. El método exclusivamente vigesimal no se encuentra nunca por la ra-

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 281 y 332.

1 Era el año, por la décima vez iluminaba al orbe el plenilunio. Dábanse entonces á este número grandes honores, ya por los dedos, que nos sirven para contar; ya porque la mujer pare en el mes décimo, ya porque siguiendo el orden creciente de los números hasta diez, sirve de nuevo punto de partida.—Ovidio, *Fastos*, III, 121 (Nota de la Redacción).

zón de que no es cómoda una serie de números independientes hasta veinte; pero se forma por medio de la serie quinaria, como la de los aztecas, que puede analizarse así: 1,2....5,5·1....10,10·1....10·5,10·5·1.... 20,20·1....20·10,20·10·1....40, etc. ó de la serie decimal, como en los bascos: 1.... 10,10·1....20,20·1....20·10,20·10·1....40, etc. [1]

Me parece inútil consignar aquí los innumerables detalles lingüísticos á que se recurre en toda demostración general de los principios de numeración en las diversas razas humanas. El Prof. Pott, de Halle, ha tratado este asunto ámpliamente desde el punto de vista filológico en una monografía especial, [2] obra indispensable para el que se dedique á este estudio en virtud de la riqueza de detalles que contiene á este respecto. Para el fin que nos proponemos actualmente, basta establecer en general que el principio del sistema quinario prevalece entre las razas inferiores, en las cuales el sistema vigesimal está también muy esparcido; pero la tendencia de las naciones más avanzadas, ha sido apartar al uno, por demasiado débil; al otro, por demasiado fuerte, y adoptar el intermedio, es decir, el sistema decimal. Estas diferencias en la manera de proceder de las diversas tribus y naciones confirma, en vez de contradecirlo, el principio general de donde proceden estos usos, á saber: que el hombre comenzó por contar con los dedos de las manos y de los piés y estereotipó en el lenguaje, de distintos modos, el resultado de este método primitivo.

Se han observado en Europa algunos casos interesantes que se relacionan con estos sistemas de numeración. Un sordo-mudo joven, llamado Oliverio Caswell, aprendió á contar con los dedos hasta cincuenta, pero procediendo siempre por cinco, contando, por ejemplo, 18 objetos con las dos manos, una mano y tres dedos. [1] Se ha notado que la costumbre de los griegos de tomar πεμπάζειν, es decir, cinco, como unidad numérica, era un residuo de la antigua é inperfecta numeración quinaria (véase el finnés *lokket*, contar, derivado de *lokke*, diez). Las cifras romanas I,II,....V,VI,....X,XI,....XV,XVI, etc., forman, de seguro, un sistema quinario escrito, expresado netamente. Los restos de la numeración vigesimal, son más instructivos todavía. El uso de contar por veinte es de un carácter céltico muy notable. La compendiosa notación vigesimal no aparece, en ninguna raza salvaje, más claramente que en estos ejemplos que nos presenta el gaélico: *don deug is da fhichead*, una, diez y dos veintenas, es decir, 51. En el país de Gales se dice: *unarbymtheg ar ugain*, uno y quince arriba de veinte, es decir, 36; ó en bretón *unnek ha triugent*, once y tres veintenas, es decir, 71. El francés, habiendo salido de la lengua romana, tiene el sistema regular de los latinos hasta 100: *cinquante, soixante, septante, octante, nonante,* que se usan todavía en las comarcas en que se habla francés como en Bélgica, por ejemplo. Pero el sistema menos perfeccionado que consiste en contar por veinte, surge en Francia á través del sistema decimal. La palabra *septante*, demos por caso, ha sido abandonada, y se dice *soixante-quatorze* (sesenta catorce) para 74, *quatre-vingts* (cuatro veintes) para 80 y se la conserva para la decena siguiente, *quatre-vingts-treize* (cuatro-veintes-trece), 93. En cuanto á los números superiores á cien, encontramos seis veintes, siete veintes, ocho veintes, para 120, 140, 160, y un hospicio de París lleva el nombre de *Quinze-vingts*, por los 300 ciegos que allí se cuidaban. La mejor explicación de este curioso fenómeno es, quizá, suponer que el sistema céltico primitivo impuso al francés, de fecha más reciente, su forma grosera. En Inglaterra, los anglo-sajones seguían una numeración decimal *hund seofontig*, 70; *hund, eahtatig*, 80; *hund nigontig*, 90; *hund teontig*, 100; *hund endufontig*, 110; *hun twelftig*, 120. El uso de contar por veintenas *(score)*, *thre escore and ten*, tres veintenas y diez;

1 Ejemplos de expresiones numéricas de las dos series quinarias empleadas actualmente. Triton's-bay; 1, *samosi;* 2, *roeeti;* 3, *touwroe;* 4, *faat;* 5, *rimi;* 6, *rim-samos;* 7, *rim-rollti;* 8, *rim-touwroe;* 9, *rim-faat*; 10, *woetsja;*. Lifu: 1, *pacha;* 2, *lo;* 3, *kun;* 4, *thack;* 5, *thabumb:* 6, *lo-hacha;* 7, *lo-a-lo;* 8, *lo-kunn;* 9, *lo-tthack;* 10, *le-bennete.*

2 A. F. Pott, *Die quixnere und vigesimale Zæhlmethode bei Volkern aller Weltheile,* Halle, 1847; completa en *Festgabe zur XXV Versammlung deutscher Philologen,* etc., Halle, 1867.

1 *Account Laura Brigman*, Londres, 1845, p. 159.

four score and thirteen, cuatro veintenas y trece, que subsiste aun en Inglaterra, es acaso un resto de la costumbre céltica. [1]

No carecerán de utilidad para la Etnología algunos otros detalles á propósito de la numeración, aunque éstos sean mínimos. Entre las tribus que no poseen sino una corta serie de numerales, se forman los demás números por combinaciones distintas á éstas. Los australianos por adición, dos-uno, dos-dos, expresan 3 y 4; los guachis dicen dos-dos para 4; en San Antonio se dice para 7, cuatro y dos-uno. La formación de los numerales por substracción se observa en la América del Norte, y la existencia de este procedimiento está bien demostrada por el lenguaje hablado aun en la isla de Yesso; las palabras que expresan 8 y 9 significan muy claramente dos de diez, uno de diez. La formación por multiplicación aparece en San Antonio, dos por uno dos, y en un dialecto en que se dice tupi ó dos-tres para significar seis. De lo que no se encuentran huellas en las razas inferiores es del empleo de la división, y aún es muy excepcional en las razas más avanzadas. Semejantes hechos demuestran la variedad de los procedimientos inventivos del hombre y la independencia que afecta el lenguaje en su formación, al mismo tiempo que están de acuerdo con el principio que relaciona el cálculo al uso de contar con las manos. Las huellas de los cálculos binario, ternario, cuaternario y senario, es decir, los basados en los números 2, 3, 4, 6, son simples variedades que se ligan con los métodos quinario y decimal.

Es marcado el contraste entre el europeo ilustrado, familiarizado con el método de las series numéricas ilimitadas, y el tasmánico que designa 3, ó cualquier número superior á, 2, por *mucho*, y que levanta la mano á la altura de un hombre para decir 5. Débese este contraste á la suspensión de desarrollo que se produce en el salvaje cuyo espíritu

1 Las tribus rajmahalies han adoptado los numerales hindus y, sin embargo, cuentan por veintenas. Shaw, *loc. cit.* La costumbre inglesa de decir *a score* tratándose de un número indefinido, como *vingt*, en Francia, y 40 entre los antiguos hebreos, lo mismo que la expresión de *mil y una noches* entre los árabes, pueden colocarse entre los restos de la numeración vigesimal.

queda en un estado de infancia y del cual estado da buena explicación el canto de la nodriza:

One's none,
Two's some,
Three's a many,
Four's a penny,
Five's a little hundred. [1]

La comprobación de un estado mental semejante en el salvaje y el niño nos lleva á la interesante cuestión de la historia primitiva de la gramática. G. de Humboldt señala la analogía entre la idea de 3 en la significación de mucho en los salvajes y el empleo gramatical de 3 para formar una especie de superlativo del cual son ejemplos conocidos: *trismegistus*, *ter felix*, *thrice blest*, *trois fois béni*. La relación entre el simple, el doble y el plural resulta claramente de los jeroglíficos egipcios, en los cuales la imagen de un caballo, por ejemplo, está indicada con una línea sencilla I, si se trata de uno solamente; con una línea doble II, si se designa dos; con tres líneas, III, si son tres ó cualquier otro número plural.

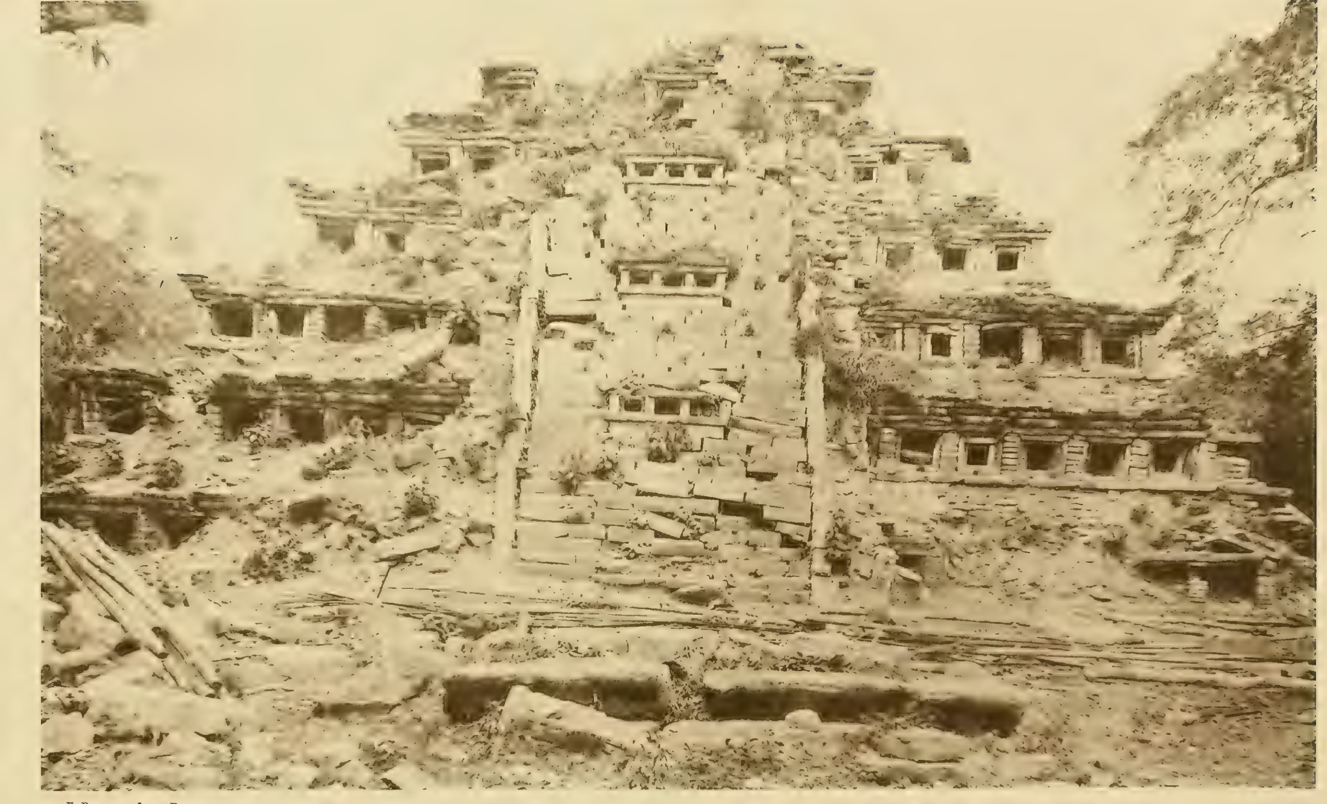
La manera de expresar el número gramatical en alguna de las lenguas antiguas más importantes reposa en el mismo principio. El egipcio, el árabe, el hebreo, el sanscrito, el griego, el gótico, son otras tantas lenguas que emplean el singular, el dual y el plural; pero la tendencia de la cultura intelectual más desarrollada ha sido rechazar ese sistema por incómodo y por no tener grandes ventajas, y distinguir únicamente al singular del plural. No obstante, el dual tiene importancia porque despierta el recuerdo de un período de cultura primitiva, como parece observar el Dr. Wilson cuando dice que ese número nos conserva la memoria del estado intelectual en que todo lo que era más de dos respondía á la idea de número indefinido. [2]

(Continuará.)

Edward B. Tylor.

1 Uno no es nada, dos es algo, tres es mucho, cuatro es un penique, cinco es un ciento pequeño.

2 D. Wilson, *Prehistoric Man*, p. 616.



F. Rio de la Loza, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

ANTIGÜEDADES MEXICANAS.—EL TAJÍN

(VISTA ANTERIOR)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I | Tacubaya, D. F., 1º de Diciembre de 1892 | Núm. 23

DISCURSO

Pronunciado por el Sr. Doctor Don Eduardo Licéaga, Presidente de la Junta Local, en la solemne sesión inaugural de la «Asociación Americana de Salubridad Pública».

(FRAGMENTO)

....

Señores: siento la más dulce satisfacción al veros acudir desde lugares remotos, animados de la noble resolución de derramar por todas partes la luz de vuestra ciencia para alumbrar la inteligencia de los pueblos y hacerles comprender los beneficios de la Higiene. Apóstoles de la ciencia, venís á predicar sobre el tema del aforismo hipocrático: *mens sana in corpore sano;* que hacer á los hombres sanos, es ponerlos en el camino de hacerse buenos. Venís á recordar á las gentes—que parecen haberlo olvidado—que la Naturaleza nos brinda con prodigalidad el aire libre y la luz del cielo; que el agua pura, los alimentos sanos, conservan la salud y prolongan la vida; que los vestidos que nos abriguen no sean motivo de incomodidad. Si buscamos en nuestras habitaciones defensa contra el frío excesivo ó el calor abrasador, vosotros venís á enseñar cómo se han de construir para que no se conviertan en nuestro daño y cómo se ha de canalizar el suelo en que las asentamos. Los inevitables desechos de los hombres y animales son la causa de muchas enfermedades cuando se depositan y se descomponen cerca de nosotros, y venís á indicar cómo los alejaremos sin perjuicio para nosotros mismos y para nuestros vecinos.

Las fábricas y las industrias que proveen á nuestras necesidades, y que con su movimiento y actividad mantienen el comercio y contribuyen á la riqueza pública, arrojan á los ríos, á los conductos desaguadores ó esparcen en la atmósfera, substancias nocivas á la salud ó incómodas á nuestros sentidos. Los hombres que en ellas trabajan, pueden menoscabar también su salud con las emanaciones de los productos que elaboran, con el contacto de las substancias que manejan, con la insuficiencia del aire que respiran, con la larga duración del trabajo que ejecuten; éste puede ser desproporcionado á las fuerzas de una mujer, estorbar el desarrollo de un niño ó de un adolescente. En las fábricas y las industrias, los obreros pueden encontrar la muerte, ora cuando trabajan en las entrañas de la tierra, ora cuando manejan substancias explosivas.

Parece imposible remediar tanto elemento de deterioro y destrucción que amaga á los obreros quienes forman siempre en las ciudades el mayor número; y, sin embargo, ahí está la Higiene acechando todos los peligros, y aquí venís vosotros á decir qué precauciones se han de tomar para apartarlos de los que trabajan y para que los intereses del capital no se sobrepongan á los derechos de la humanidad. Pero, ¿qué hacer con las enfermedades que afligen y diezman á la especie humana? ¿No está ahí la Historia enseñando cuán poco se ha adelantado en la curación de las más graves, cuando revisten la forma epidémica?

¿No está á nuestra vista el cuadro desolador del cólera, que mata á la mitad del número de los que ataca? Es verdad. Pero allí está también la Bacteriología, descubriendo el germen que lo produce, las condiciones en que éste vive y se desarrolla, las que favorecen su conservación, ó al contrario, las que son desfavorables para su

existencia y de las cuales debemos aprovecharnos para combatirlos. Nó, señores; no somos enteramente impotentes contra las enfermedades, porque podemos dominar unas, atenuar otras, abreviar la duración de algunas; pero sobre todo, está en nuestra posibilidad prevenirlas. Sí, prevenirlas, impedir su desarrollo y su propagación.

Allí está la Historia Natural de las enfermedades, qué han venido haciendo lentamente los médicos de todos los tiempos y de todos los países, rico legado que la ciencia nos ha dejado y que ha servido de base á los modernos progresos. Allí está la paciente observación señalando los síntomas, siguiendo el curso de las enfermedades, advirtiendo cómo terminan, en qué proporción matan, en qué climas se desarrollan, cómo influyen en ellas las estaciones y la edad de los enfermos, y su sexo, y su condición social y sus ocupaciones. Allí están las grandes epidemias que han asolado la tierra, que han sembrado el luto y la tristeza, que engendran el desaliento en los débiles, que enervan á los tímidos con el pánico que corta el aliento y ata las manos; pero que en cambio sirven de pedestal á los sabios quienes se conservan serenos en medio de la alocada muchedumbre, estudian fríamente los detalles de la enfermedad, averiguan por dónde vino, cómo se propagó, qué elementos le prestan el suelo y el aire para extenderse, y de todo ello deducen los consejos que dan á los pueblos y á los gobiernos para precaverse de esas grandes calamidades.

Esto han hecho siempre los higienistas; prueba de ello son los principios consagrados en la ley mosaica, en el principio de las edades.

En la Edad Media, la Historia conserva la dureza y la eficacia de las leyes que casi extinguieron la lepra: medidas bárbaras, es cierto; pero que demostraron hasta la evidencia que si es difícil curar las enfermedades, está en la mano del hombre el evitarlas.

Espanta todavía el recuerdo de los recursos empleados para preservarse de «la Peste», pero la Peste ha desaparecido totalmente de la superficie de la tierra. ¡Qué medios tan terribles para conseguir estos resultados....! El aislamiento, llevado hasta la secuestración: la privación de los derechos civiles, el celibato forzoso, la separación de la familia..., en suma, el sacrificio del individuo en beneficio de la comunidad!

Nuestras costumbres más suaves, nuestros recursos más eficaces, nos permiten proseguir la obra de nuestros antepasados, y confiar en que aquellos que nos sigan en el transcurso de los tiempos, nos agradecerán que los libremos en el porvenir, del cólera y de la fiebre amarilla, de la difteria y del tifo. El inmortal Jenner nos ha enseñado á precavernos de la viruela, que en el transcurso del tiempo y con la ayuda de la ilustración de los pueblos, se verá desaparecer de la especie humana.

Pasteur, honra de nuestra época, nos ha enseñado también á hacer inofensivas para nuestro organismo las mordeduras de los animales rabiosos. Pasteur, señalando en la atmósfera los gérmenes patógenos y Lister —bienhechor de la humanidad—apartando de las heridas esos gérmenes que las envenenan y las hacen mortíferas, han enseñado á los sabios de fin de este siglo á buscar en la ciencia los elementos de previsión y de defensa contra las enfermedades.

La Bacteriología es el apoyo con que cuenta la Higiene en el presente y en el porvenir: ella descubrirá los gérmenes, aun desconocidos, de muchas enfermedades infecciosas; ella seguirá estudiando la Historia Natural de los que ya conoce; y cuando sepa cómo nacen, en dónde viven, de qué se nutren, cuáles son sus condiciones de existencia, y sobre todo, cuáles son las impropias para su vida, entonces prestará mejores armas á la Higiene.

El día en que podamos saber qué condiciones hacen difícil ó imposible la vida de cada microbio que engendra determinada enfermedad, ó bien qué agentes físicos ó químicos pueden destruirlos, entonces la Higiene podrá empeñarse en realizar aquellas condiciones ó en aplicar estos agentes.

Pero, se me dirá: este es un sueño, ¡un bello ideal!.... No, el camino andado, nos muestra el que debemos seguir: ya tenemos muchas noticias del bacilo del cólera: ya

sabemos que penetra al organismo por la vía gástrica, que puede vivir y propagarse rápidamente en los jugos del estómago y del intestino, si están alterados, pero no cuando están sanos: que las deyecciones lo contienen, que ellas contaminan el agua y el suelo, que el agua es un excelente medio de *cultivo* y de propagación; que lo es también y muy propio para conservarlo, el suelo húmedo: todos estos conocimientos los aprovecha la Higiene y están sirviendo para impedir los avances de la epidemia actual en Europa.

Hemos aprendido por la Clínica que el bacilus de la tuberculosis no encuentra en las altitudes condiciones propicias de existencia, [1] ó que son tan precarias que no le permiten vivir, sino difícilmente. Ella nos ha enseñado que el aire libre y la luz del Sol, no preparan favorablemente el terreno humano para que viva el bacilus de Koch, y que *lo abonan* la obscuridad, el aire confinado, la mala alimentación, las enfermedades que han minado el organismo, etc.; la ciencia nos ha enseñado que penetra en el cuerpo humano el microbio por las vías respiratorias, por las digestivas con la leche y la carne, por las heridas ó las escoriaciones que lo cultivan *in situ* ó que lo conducen á los ganglios linfáticos. De todas estas nociones la Higiene deduce consejos y preceptos que están sirviendo para la curación de la enfermedad, para aislar á los enfermos, para levantar los *Sanatoria*, para dictar medidas de protección y de defensa contra la propagación de la enfermedad. Nó, no es un bello ideal en el momento actual, la posibilidad de protegerse contra las enfermedades infecciosas.

El bacilo coma, el bacilo Koch que engendra la tuberculosis, el bacilo tífico y el *veneno diftérico* pierden su virulencia á temperaturas superiores á 75°C; pero sobre todo, arriba de cien grados centígrados

La acción destructora de los ácidos sobre los gérmenes de estas enfermedades, es un hecho demostrado por la Bacteriología y por la Clínica.

Está igualmente bien demostrada la acción de las soluciones de bicloruro de mercurio y de sulfato de cobre sobre el bacilo coma; la de éstos y del ácido fénico sobre el microbio de Eberth; la de la solución concentrada de este último ácido contra el bacilo de Klebs.

Si se hace una buena aplicación de los agentes físicos y químicos antes mencionados, se asegura la destrucción de los gérmenes y se puede evitar, por consiguiente, la propagación de las enfermedades micróbicas.

Para medir exactamente el alcance de la antisepsia en la extinción de las enfermedades infecciosas, es preciso inspirarse en los prodigiosos resultados de este método en la Cirugía. Las sagaces y pacientes observaciones de Lister le condujeron á la teoría de la antisepsia en la práctica quirúrgica. En la comunicación que leyó delante de la «British Medical Association» en Dublín el 9 de Agosto de 1867, formula así su pensamiento:

......«Pero cuando las experiencias de Pas-
«teur demostraron que el aire no toma sus
«propiedades deletéreas del oxígeno ni de
«ningún otro elemento gaseoso, sino de
«ciertos organismos inferiores que tiene en
«suspensión, me vino la idea de que sería
«posible evitar la putrefacción en las heridas,
«sin excluir de ellas el aire, curándolas por
«medio de una substancia capaz de quitar
«la vida á las partículas flotantes en la at-
«mósfera.....»

Este fué el punto de partida de la Cirugía antiséptica, que en el transcurso de veinticinco años ha crecido y se ha perfeccionado en manos de los cirujanos más eminentes de todos los pueblos del mundo civilizado y ha llegado á cambiar completamente la faz de la Cirugía, disminuyendo la gravedad de las heridas y la mortalidad causada por ellas en proporciones tales, que parecerían increíbles, si no estuvieran allí para demostrarlo las estadísticas, no solamente de los amigos del método, sino aún de sus contradictores.

Privando á las heridas de los gérmenes

1 Le Plateau Central du Mexique—(La Mesa Central de México)—considerée comme station sanitaire pour les pthisiques; Mémoire lue par le Docteur E. Licéaga, au Congres International de Berlin. Aout. 1892. Berlín.

patógenos que en otros tiempos las infectaban, se pueden evitar seguramente la supuración, la septicemia, la pioemia (la podredumbre de hospital), la erisipela, etc.

La antisepsia, aplicada despues á la Obstetricia, ha podido evitar las desastrosas consecuencias que producían los gérmenes morbosos en las mujeres en el estado puerperal y que alcanzó tan grandes proporciones en las casas de maternidad, que se pensó seriamente en cierta época, en la clausura de estos hospitales especiales.

La asepsia y la antisepsia han llegado á dominar enteramente el campo de la Cirugía; pero para llegar ahí, han tenido que atravesar un camino muy largo y muy penoso: vencer primero la resistencia natural á toda innovación. Se miraban como ridículos los consejos dados por el fundador del método, de protejer la herida con *silk protective;* de doblar cierto número de veces la tela impregnada de ácido fénico, que se colocara encima; de cubrir el apósito con el *mackintosh;* de envolver el todo en una capa de algodón, etc.; ¡sin pensar que detrás de estas mínimas precauciones estaba la seguridad de impedir la entrada de los gérmenes en las heridas!....¡sin meditar que se daban los primeros pasos, que aquellos detalles no eran el método!

Cuando todo el mundo se penetró de la idea, la práctica y el genio de los cirujanos se encargaron de simplificar la técnica y millares de obreros científicos trabajan sin cesar en perfeccionar el método. Los resultados obtenidos han compensado con usura el trabajo impendido para llegar á ellos.

Lo que ahora debe pretender la Higiene, es aplicar las prácticas de la antisepsia á las otras enfermedadas transmisibles. Si estas se comunican por gérmenes semejantes á los que infectan las heridas, se pueden destruir antes de que lleguen al contacto del hombre ó de los animales.

Apliquemos las ideas listerianas á la desinfección: el cólera es una enfermedad transmisible: las deyecciones de los coléricos contienen el bacilo coma; lo conservan las ropas manchadas por esas deyecciones, las manos que las han tocado, los alimentos que se han podido mancillar con su contacto; pero sobre todo, el agua potable y de usos domésticos conserva los gérmenes y los disemina por todas partes, supuesto que es de uso tan indispensable como bebida y que entra en la confección de todos los alimentos. El suelo es un excelente medio de conservación y de cultivo del bacilo coma. Por otra parte, la puerta de entrada de los gérmenes al organismo, es la que le ófrecen las vías digestivas. Cuando éstas están sanas, los jugos del estómago ácidos y normales son los verdaderos agentes antisépticos que la Naturaleza ha puesto para precavernos; pero cuando están enfermos el estómago ó los intestinos, sus secreciones se convierten en *líquidos de cultivo*, el microbio se reproduce en ellos y determina la enfermedad.

Como se ve, en las condiciones de salud las secreciones gastro-intestinales son el primer agente antiséptico de que se puede disponer; pero antes de llegar á nuestro organismo podemos destruir los gérmenes como lo hacía LISTER, con los que se podían poner en contacto con las heridas: tan pronto como se produzcan las deyecciones, se destruirán los gérmenes por la solución de sulfato de cobre, de ácido fénico ó de bicloruro de mercurio, en las proporciones convenientes.

Si las deyecciones han manchado el suelo, destruiremos los agentes por medio de los recursos que se acaban de indicar, con la lechada de cal ó con el *cloruro de cal.* Si los colchones, la ropa de cama, la ropa interior, los tapices, etc., se han manchado, los someteremos á la estufa de desinfección, en donde el calor y la presión del vapor destruyen los microbios. Si se han manchado nuestras manos, las lavaremos con solución de ácido fénico antes de llevarlas á la boca. Si el agua ha podido ser contaminada, no la utilizaremos jamás sin haberla hervido, porque la temperatura de ebullición quita su virulencia al bacilo coma; lo mismo haremos con la leche y con los otros líquidos que lo puedan contener.

Como el suelo en condiciones convenientes de calor y de humedad conserva los gérmenes, la Higiene prohibe en casos de epidemia el uso de las plantas rastreras, el de los frutos que nacen cerca de la tierra y to-

do lo que puede ser mancillado por ella.

Hé aquí las recomendaciones que contienen todas las cartillas que se publican y no son más que preceptos de asepsia y antisepsia que la Higiene aplica á una enfermedad micróbica.

Si las precauciones de antisepsia quirúrgica tienen una eficacia soberana para destruir los gérmenes que infectan las heridas ¿por qué no habían de tenerla sobre los organismos que producen las enfermedades contagiosas? La experiencia lo ha enseñado con hechos clínicos y la Bacteriología lo ha demostrado en los laboratorios. Lo que nos interesa como higienistas, es predicar la eficacia suprema de la desinfección; aplicar á cada microbio el antiséptico que más seguramente lo destruye; comunicar á nuestros compañeros la fé inquebrantable que tenemos en este medio de precaución, y sobre todo, inculcarles la convicción que puedo formular de esta manera:

«*Así como para tener la seguridad de que al hacer una laparatomía no vendrá la peritonitis séptica á arrebatar á nuestra enferma, no nos basta saber que la asepsia y la antisepsia son útiles, sino que es necesario habernos ejercitado mucho en practicarla hasta dominar enteramente la técnica y adquirir la confianza de que podemos ejecutarla con perfección; así, para ejecutar la desinfección, necesitamos conocer nuestras armas, ejercitarnos en su manejo y adquirir en su uso la pericia á que han llegado en la Cirugía los* Lister, *los* Billroth, *los* Wolkmann, *los* Berkmann *y tantos otros que le deben sus mayores triunfos en la práctica de las más graves operaciones.*»

Hay, sin embargo, una diferencia entre la Cirugía y la Higiene desde el punto de vista que las estamos considerando y que no quiero ocultar, porque en la ciencia sanitaria—toda de aplicación—es necesario conocer el lado verdaderamente práctico de la cuestión. La diferencia es que en Cirugía la aplicación de estos principios la hacen personalmente los hombres que han pasado la mayor parte de su vida en el estudio y en la práctica de las operaciones; y que en Higiene se tiene que confiar la desinfección á manos secundarias de personas que no se han inspirado como los otros en los principios de la ciencia, porque no han recibido instrucción médica; éstos son los que tienen que desinfectar las habitaciones, los muebles, las colgaduras, los tapices, los que deben hacer las desinfecciones en los buques ó porciones de ellos que se hayan infestado.

Éstos son los intermedios necesarios; pero la desinfección la han de dirigir siempre los médicos. Á éstos les debemos inculcar los principios de la ciencia y á los otros enseñarles por medio de instrucciones minuciosas, por la enseñanza objetiva, por la repetición de actos hasta llegar á familiarizarlos en la práctica de la desinfección.

Por otra parte, la desinfección de los colchones, de las ropas de cama, de la ropa interior y de los efectos que en Higiene se llaman *susceptibles*, se hace actualmente en las estufas de desinfección y estos aparatos la ejecutan con verdadera perfección.

La idea de que es más práctico prevenir las enfermedades que curarlas, es más antigua que la medicina. Los libros sagrados de la India y el Génesis son los documentos más antiguos que tenemos de esta verdad. La Higiene ha hecho siempre parte esencial de los conocimientos médicos y ya los libros hipocráticos se ocupan de ella; pero la ciencia sanitaria tal como ahora la entendemos, es sumamente moderna y sus progresos han sido tan rápidos que uno de los elementos que puede servir para medir la cultura de los pueblos, es el grado de perfección á que han llevado el saneamiento de sus ciudades. Entre los sabios, el deseo de ensanchar sus conocimientos en esta materia se revela porque se han verificado ya ocho Congresos Internacionales de Higiene. La reunión á que asistimos esta noche, es la más brillante demostración del empeño que toman los higienistas por ampliar el campo de sus estudios.

Si en alguos espíritus puede persistir aún la idea de que no es dado al hombre disminuir el número de enfermedades, prolongar la vida humana y mejorar la condición de la especie, les bastaría ver reunidos aquí, formando un verdadero ejército, á los médicos más prominentes en las ciencias sanitarias de todos los Estados de la Unión Americana y del dominio del Canadá, que viniendo de

enormes distancias, abandonando su hogar y sus negocios, procuran con su enseñanza el mejoramiento en la salud de las gentes. No se puede concebir que una idea puramente abstracta, que un ideal poético, reuniera á los representantes de los dos pueblos más eminentemente prácticos de la Tierra, si la experiencia no les hubiera enseñado que las más viejas ciudades de Inglaterra han visto disminuir el número de enfermedades y la cifra de la mortalidad desde *ochenta por mil* hasta *diez y siete por mil*, después del saneamiento de sus poblaciones; si las ciudades nuevas de los Estados Unidos no hubieran visto desaparecer de sus habitantes la viruela después de hacer obligatoria la vacuna, y la malaria después de canalizar los terrenos pantanosos y de cambiar el agua potable que usaban los habitantes; si no hubieran detenido con mano poderosísima el cólera delante de la populosa y comercial ciudad de Nueva York!

¿Qué vienen hacer ahora entre nosotros? .... Vienen á inspirarnos su fé, á enseñarnos su manera de obrar, á propagar las nuevas ideas, á concertar con nosotros un plan de defensa para precavernos recíprocamente de las enfermedades que puedan desarrollarse entre nuestros respectivos países. Vienen á ver qué recursos emplea la naturaleza para hacernos respirar lo mismo que á ellos á la inmensa altitud á que nos encontramos; á ver cómo construímos nuestras habitaciones en este clima en donde no se necesita la calefacción artificial; á contemplar la pureza de nuestra atmósfera, la diafanidad de nuestro cielo y la radiación de nuestro Sol; á ver cómo modifican las condiciones meteorológicas, á la altura en que vivimos y en medio de la zona tórrida, la vida en los seres animados.

Nosotros les recibimos con los brazos abiertos; vamos á mostrarles nuestros establecimientos hospitalarios, que distan ¡ay! mucho de los grandiosos monumentos que ellos han levantado á la caridad; les vamos á mostrar cómo la administración pública ejerce la beneficencia con los expósitos, con los niños enfermos, con los sanos que han perdido á sus padres: cómo difunde entre ellos la enseñanza de las artes mecánicas; cómo vuelve al buen sendero á los que de él se han descarriado, y la organización militar que ha dado á algunos de estos establecimientos.

Les enseñaremos aquellos en que se educan á los Profesores y á las Profesoras que han de derramar la instrucción primaria; nuestra Escuela Preparatoria de estudios profesionales; nuestras Escuelas de Medicina, de Jurisprudencia, de Música; nuestra Escuela de Bellas Artes, el Instituto Médico Nacional, etc., no por lo que en sí mismos puedan valer, ni porque pudieran sostener la comparación con los soberbios establecimientos similares que la iniciativa privada ha levantado entre vosotros, sino para lo que pueda interesaros el desenvolvimiento moral é intelectual de este pueblo, trabajado por las convulsiones políticas que atacan á los pueblos en su infancia y en su adolescencia, y les impiden su desarrollo á la manera con que las enfermedades físicas que se presentan en la infancia y en la adolescencia del hombre, le impiden su desarrollo físico é intelectual.

Os mostraremos también las obras recientes que tienden á mejorar la provisión de aguas potables de la ciudad. Ya en vuestra última reunión, uno de nuestros Ingenieros Sanitarios os hizo conocer el proyecto de canalización de la ciudad de México, que es actualmente muy imperfecta. Ahora vais á ver las obras provisionales emprendidas para mejorar la corriente de las aguas de la ciudad, mientras aquel proyecto se lleva á cabo. Os daremos á conocer también, porque os interesa como higienistas, una de las obras más gigantescas que se han emprendido para el saneamiento de una población, obra que se conoce con el nombre de «Desagüe del Valle de México.»

Por último, os haremos recorrer los alrededores de la Capital y *os mostraremos el extenso Valle de México* desde la altura del histórico Chapultepec.

En cuanto á vosotros, mis queridos compatriotas, que habéis dejado también vuestros dulces hogares y vuestras ocupaciones; que habéis venido de remotos lugares para traernos vuestro contingente de experiencia á propósito de la fiebre amarilla, en vuestros discursos nos diréis si nace espontáneamente en vuestras localidades, si es importada y de qué manera; los recursos que hayáis ideado

para librar las costas de esta plaga; nos diréis cuáles son los lugares en donde reina la malaria y el medio de sanearlos; aquellos otros en donde no se conoce la tuberculosis ó en donde sus estragos son menores que en las costas de ambos mares; cuáles son los lugares donde la difteria es desconocida ó en los que existe; cómo puede evitarse su desarrollo; qué recursos nos aconsejáis para impedir la propagación del tifo; cómo se hace la provisión de aguas en las poblaciones que habitáis y cuanto pueda interesarnos como higienistas.

Muy poco es lo que hemos hecho para el saneamiento de nuestras poblaciones, pero no es vergonzoso confesarlo, porque formamos un pueblo nuevo que desea tener conocimientos exactos de los males que le aquejan, para intentar remediarlos. Nuestros Gobiernos nos han dado buenas leyes sanitarias, nuestro deber es poner al servicio de nuestros conciudadanos toda nuestra inteligencia, todo nuestro celo y toda nuestra energía en cumplirlas y hacerlas obedecer y contribuir así á la grandiosa obra emprendida por esta Asociación de Salubridad Pública, cuyos nobles propósitos han dado tan buenos resultados en el Canadá y en los Estados Unidos y que esperamos confiadamente los dará iguales entre nosotros.

Señores: ¡recibid las gracias que os doy en nombre de mi patria por haber elegido esta ciudad para verificar vuestra reunión actual!

Señores, sed bien venidos.

Dada una media de imperfección en las unidades de una sociedad, ningún procedimiento ingenioso podrá impedir el defecto de producir su equivalente en malos resultados. Es posible cambiar la forma de esos malos resultados, es posible cambiar el lugar en que se producen; pero no es posible desembarazarse de ellas.—Herbert Spencer, *Introduction á la science sociale*, p. 22.

PESO ATÓMICO DEL NICKEL

Con objeto de llegar á la determinación del peso atómico del nickel, problema todavía no resuelto á entera satisfacción, M. Schutzemberger preparó sulfato de nickel puro, partiendo del carbonato puro y secando los cristales á 440° en una corriente de ázoe seco y puro; descompuso en una llama oxidante el sulfato anhidro á una temperatura comprendida entre el rojo obscuro y el rojo cereza.

El peso del óxido obtenido comparado con el peso del sulfato que sirvió para la obtención da un primer valor; y el óxido reducido por el hidrógeno y mantenido en el ázoe da directamente el peso del nickel: las dos determinaciones han producido valores concordantes y cercanos á 58,5.

Entre otras propiedades advertidas con esta preparación, el autor señala las siguientes:

El óxido de nickel obtenido por la descomposición, sin llegar al rojo cereza, es amarillo y pulverulento; calentado al rojo blanco se vuelve verde y pierde algunos milésimos de su peso sin que esta pérdida aumente con el tiempo que dura la operación; este mismo óxido verde, tratado por el hidrógeno al rojo obscuro no se reduce enteramente, sino que se vuelve apto para una nueva reducción, sometiéndolo al calor, después de enfriado.

En este óxido verde, el peso atómico del nickel parece ser el de 60.

(Revue Générale de Sciences pures et appliquées, t. III, p. 423.)

Solamente la experiencia puede destruir á la experiencia porque las objeciones teológicas ó sentimentales, no tienen influencia sobre los hechos; que estos hechos sean una formación de tejidos observados con el microscopio, la cifra de un equivalente comprobado por medio de la balanza, una concordancia de facultades y sentimientos entresacada por la crítica, su valor es el mismo, y no hay autoridad superior que pueda desecharlos *a priori* y sin comprobación preliminar: para desmentirlos, es necesario repetir las operaciones que los han obtenido. —H. Taine, *Essais de critique et d'histoire. (Préface)* p. 20.

EL TRABAJO MANUAL
EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

SÉPTIMA SERIE

TRABAJOS DE ALAMBRE Y DE MADERA

2ª Parte: Trabajos de Madera

ÚTILES

Con algunos pedazos de madera de pino (restos de cajas por ejemplo) y un cuchillo, puede hacerse que los niños construyan una serie de utensilios en miniatura.

Mazo

1º Se corta un pedazo de madera de 3 centímetros de longitud por un centímetro y medio de escuadría; se aplanan las caras, y se rebajan las aristas y los ángulos.

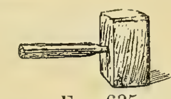


Fig. 635

2º Tájese el mango y désele una longitud igual próximamente á dos veces la de la cabeza del mazo.

3º Hágase un agujero (para ésto puede ponerse una barrenita á disposición de los niños) é introdúzcase en él la extremidad adelgazada del mango. Se golpea ligeramente con el cuchillo, Fig. 635.

Mazo para golpear lino

La Fig. 636 representa un instrumento muy empleado en los campos. El mango está encorvado

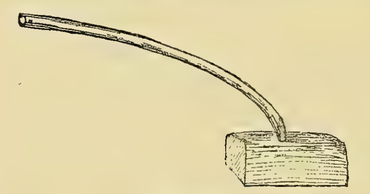


Fig. 636

para que el obrero estando de pié, pueda golpear, los haces de lino colocados en el suelo.

Silla rústica

1º Tómese un pedazo de madera de cuatro ó cinco centímetros de anchura, y tállesela para formar el asiento.

2º En cada uno de los ángulos de la parte inferior del asiento, practíquense agujeros que servirán para introducir los piés, teniendo cuidado de darles á éstos igual longitud, Fig. 637.

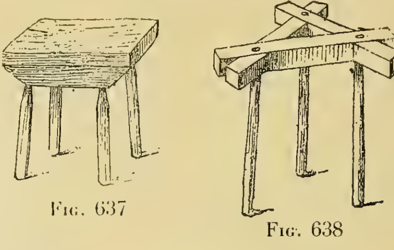


Fig. 637

Fig. 638

Tripié

1º Háganse las tres piezas que deben formar lo de encima y únanse á media-madera, es decir agujerándolas en la mitad de su espesor

2º En cada una de las ensambladuras se hace entonces un agujero, en donde se introducirá un pié, como se ha dicho precedentemente, Fig. 638

Mesita

1º Córtese la cubierta en plano; prepárense los

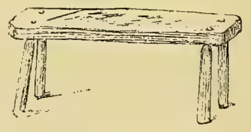


Fig. 639

piés y pónganse en los agujeros practicados en los cuatro ángulos, Fig. 639.

Rastra

Este género de rastra se emplea en los campos para transportar los rastrillos y los arados.

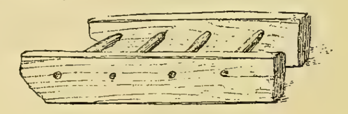


Fig. 640

1º Córtense las piezas de los costados teniendo cuidado de rebajar un ángulo en la parte anterior.

2º Se ajustan los atravesaños en los agujeros preparados al efecto, Fig. 640.

Escalera

1º Se cortan con el cuchillo unos montantes de 8 milímetros por 6 en la base y se marca con exactitud el lugar de los agujeros.

2º Se preparan los escalones y se introducen sus extremidades, talladas ligeramente en punta en los agujeros de unión de los montantes, Fig. 641.

Nota.—Sería bueno pegar por lo menos algunos escalones, para consolidar la obra.—Igualmente puede emplearse la cola fria en todos los ejercicios que preceden.

1 Continúa. Véase «Cosmos», pp. 117 y 348.

Rastrillo

1º Córtese á escuadra un pedazo de madera próximamente de 7 á 8 centímetros de longitud y practíquense en él unos agujeros que disten unos de otros de 9 á 10 milímetros.

2º Hágase otro agujero en una de las caras laterales convenientemente escogida.

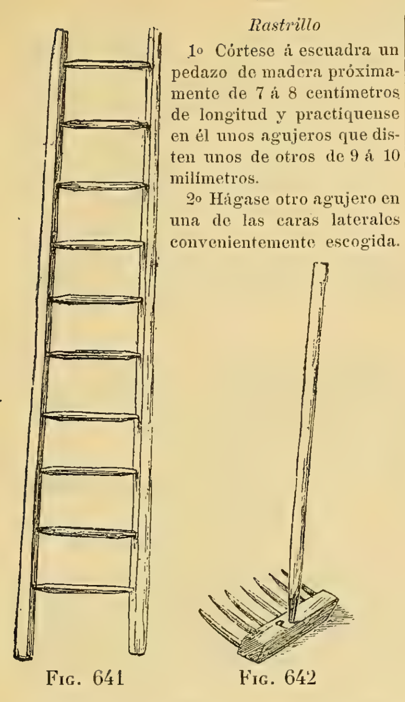


FIG. 641 FIG. 642

3º Háganse los dientes del rastrillo, humedézcanse sus extremidades con cola y encájense en los agujeros preparados.

4º Córtese y tállese el mango y ajústese, apretándolo fuertemente en la abertura *a*, Fig. 642.

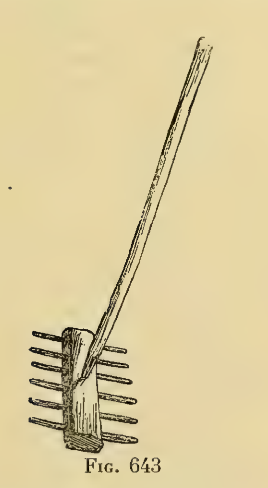


FIG. 643

Rastrillo de guadañero. Espigadora

El rastrillo de guadañero, Fig. 643, y la espigadora, Fig. 644, se fabrican como el rastrillo simple.

Caballete

1º Tállense los montantes y háganse en ellos los agujeros que han de recibir un atravesaño fijo *a* y un atravesaño movible *b*.

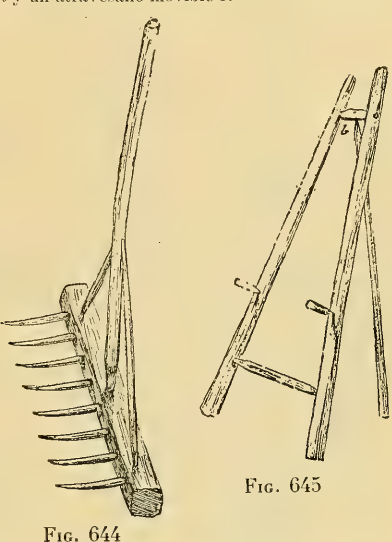


FIG. 644 FIG. 645

2º Ajústese el tercer pié al atravesaño movible y móntese el caballete; el atravesaño *a* es el único que debe apretarse y pegarse fuertemente, Fig. 645.

Banco

1º Córtese la pieza de encima y redondéense las dos aristas extremas de la cara inferior.

2º Háganse cuatro agujeros para los piés y otros dos más pequeños para los atravesaños oblicuos.

3º Únanse los piés de dos en dos é introdúzcanse sus extremidades humedecidas con cola en los agujeros que los han de recibir.

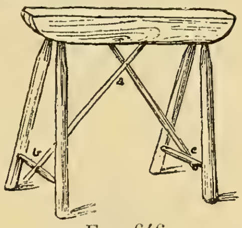


FIG. 646

4º Colóquense los atravesaños oblícuos, agujerándolos á media madera en los puntos *a*, *b*, *c*, Fig. 646.

Pórtico

1º Se cortan los soportes de la base, los montantes verticales, la pieza horizontal superior, y se

hacen en ésta los agujeros necesarios para la ensambladura de las diferentes partes.

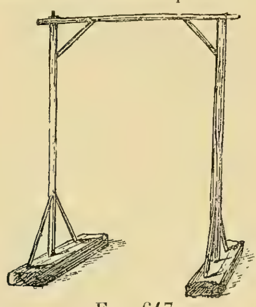


Fig. 647

2º Se ponen y se pegan los montantes y el atravesaño horizontal, después los contrafuertes de la base y del vértice, Fig. 647.

Silla

1º Se corta una tablita destinada á formar el asiento, se tallan los piés de longitud conveniente y se hacen todos los agujeros necesarios para recibir todos los atravesaños de ensambladura.

2º Se preparan los atravesaños y se hacen dos agujeros convenientes en los montantes del respaldo á fin de que pueda entrar el asiento.

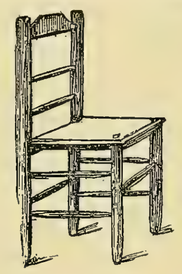


Fig. 648

3º En la parte superior de los dos piés de delante, hágase una especie de espiga que se encajará en un agujero practicado en los dos ángulos anteriores del asiento.

4º Ensámblense las diferentes partes y pégueselas fuertemente, Fig. 648.

Otro rastrillo

1º Se escuadran los lados y los atravesaños, y se agujeran á media madera; se pegan ó se clavan, si hay lugar.

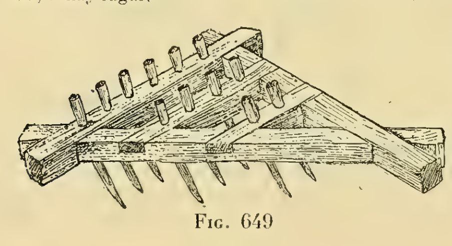


Fig. 649

2º Se tallan los dientes y se introducen en los agujeros oblícuos que se han hecho en los atravesaños.

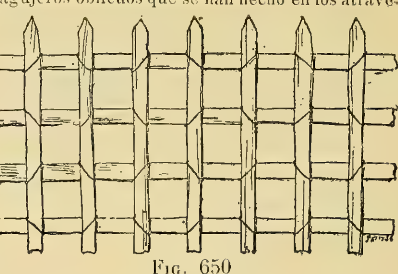


Fig. 650

La posición oblícua de los dientes facilita el trabajo del rastrillo, cuando se arrastra *para adelante*. Este rastrillo se desliza al contrario, si se conduce *para atrás* Fig. 649.

3ª Parte: Combinaciones de alambre y madera

Enverjado de mallas rectangulares

1º Por medio de un cuchillo, sáquense de una tabla de pino de 9 á 10 milímetros de espesor, láminas finas de 15 centímetros próximamente de longitud; en uno de sus extremos se les hace punta.

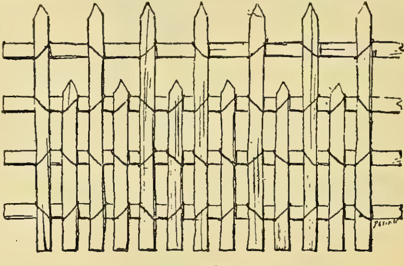


Fig. 651

2º Se corta alambre número 3 y se unen las tablas por medio de una simple vuelta en los atravesaños preparados de antemano.

3º Téngase cuidado de que las vueltas sean alternativamente oblícuas á la derecha y oblícuas á la izquierda, si se desea alguna solidez. Háganse bajar los torzales sobre la madera, Fig. 650.

Enverjado rectangular doble

Se puede consolidar el trabajo colocando láminas más cortas en los intervalos que quedan libres, Fig. 651.

Enverjado romboidal

Se obtiene un trabajo más sólido y más hermoso poniendo las láminas en rombo, Fig. 652.

Enverjado romboidal doble

Se obtiene éste cruzando láminas más cor-

tas entre las que han sido colocadas al principio. Fig. 653.

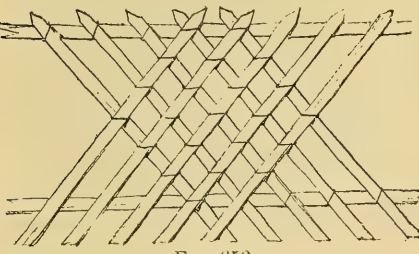


Fig. 652

Enverjado en ojiva

1º Córtense cuatro pedazos de roten grueso que servirán de atravesaños.

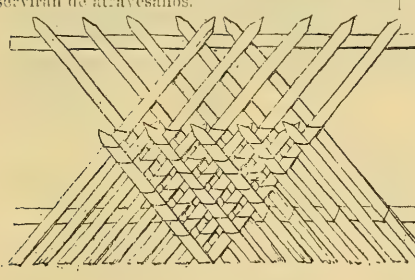


Fig. 653

2º Fíjense los montantes *de dos en dos*, en los tres atravesaños inferiores.

3º Cuando se ha terminado este trabajo se forman las ojivas, cruzando los montantes en el cuarto atravesaño, Fig. 654.

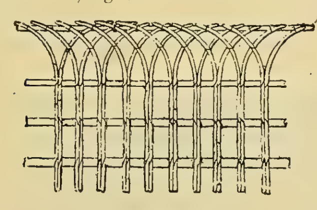


Fig. 654

Enverjado doble en ojiva

Únanse montantes más pequeños entre los primeros como se ha dicho más arriba, Fig. 655.

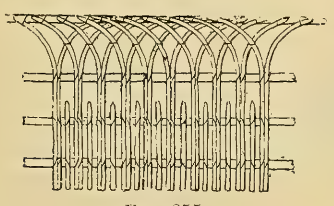


Fig. 655

Jaula

1º Después de haber preparado el fondo, se clavan cuatro montantes cuadrados, de longitud y grueso convenientes.

2º Fíjense las partes superiores de los montantes por medio de cuatro atravesaños. Los agujeros que han de recibir los alambres, se harán siempre antes de unir las piezas.

3º Se colocan los atravesaños intermediarios, en los cuales se ponen los alambres que en seguida se introducen en la tabla del fondo y en los atravesaños superiores. Déjese un espacio libre para la puerta y otro para el comedor.

4º Prepárese la cubierta, como los lados, teniendo cuidado de poner en medio un atravesaño en que se fijará una agarradera.

5º Colóquese un alambre encorvado, que se desliza por medio de dos anillitos, para sostener la fuente.

6º Ajústese una puerta en el lugar que se ha dejado; se cerrará por medio de un resorte en espiral. Hágase este resorte enrollando un alambre en un porta-plumas, como se ha dicho ya. Para abrir la puerta, es necesario estirar el resorte; luego que se suelta, se cierra aquélla inmediatamente.

7º *Comedor.*—Se prepara una tablita que se desliza sobre el fondo mismo de la jaula. Basta entonces añadirle una caja rectangular que cierre exactamente el espacio reservado, Fig. 656.

Sólo hemos dado unos cuantos ejemplos de trabajos de alambre y madera combinados; el gusto

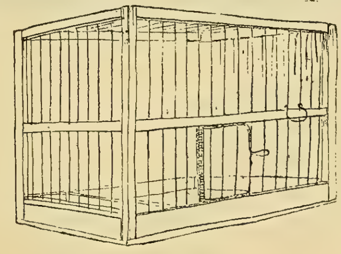


Fig. 656

y el hábito de nuestros lectorcitos sabrán variarlos hasta el infinito.

OCTAVA SERIE

MODELADO

Observaciones

Los alumnos pequeños de las escuelas primarias pueden ejercitarse en el modelado; no tardarán en tener afición por él. Ellos manifiestan muy temprano sus disposiciones artísticas; su genio, que no reconoce obstáculos, no retrocede ni ante

la representación de la figura humana. Algunas veces hemos visto salir de las manos de nuestros artistas en ciernes algunos muñecos tan expresivos que han hecho sonreir aún á las personas más serias.

A decir verdad, no se podría exigir á los niños la aplicación de un método riguroso, ni el empleo de procedimientos absolutamente racionales. Modelan por instinto, tanteando, procurando llegar al fin por el camino más corto. No se valen de la *plancheta,* ni del *desbastador,* ni del *anteojo,* ni del *compás*; nuevos Buonarrottis, trabajan en plena materia, amasan, agregan, quitan, según su inspiración, y acaban por producir sus obras maestras. Debemos contentarnos con que obtengan poco más ó menos el aspecto de sus modelos cualesquiera que sean, por otra parte, los medios de que se hayan servido para lograr su objeto. Lo esencial será que tomen interés por su trabajo: que es aprovechar y gozar al mismo tiempo.

Damos aquí una serie de ejercicios fáciles que convienen á los niños de 5 á 10 años

Las cerezas

Ruédese entre las manos, para redondearla, una cantidad de barro suficiente, Fig. 657.

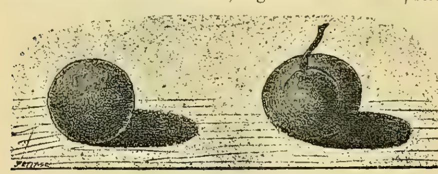


Fig. 657 Fig. 658

Aplástese ligeramente el lado en medio del cual debe insertarse el pezón.

Para figurar éste, introdúzcase un tallo flexible, algo encorvado, Fig. 658.

Puede modelarse otra cereza y unir los pezones por medio de bolitas de barro.

El plato

Se aplasta en una superficie unida, martillándolo con el puño, un rodillo de barro al cual se dará la forma circular, y un espesor próximamente de uno á dos centímetros.

Cuando la superficie esté bien unida, se regulariza el contorno con ayuda de un pedazo de madera en forma de bisel que hace las veces de desbastador.

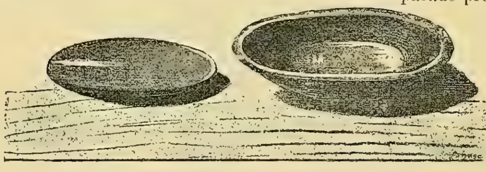


Fig. 659 Fig. 660

Queda terminado el fondo del plato, Fig. 659.

Por otro lado se hace una banda de barro bastante larga para formar el borde del plato.

Póngase la banda al rededor, de modo que quede ligeramente oblicua sobre el fondo; luego se liga con éste por medio de bolitas de barro, Fig. 660.

Puede también construirse una hortera, un tazón, etc.

Pónganse cerezas en el plato. Siempre deberá agregársele hojas y otras frutas.

Los huevos de pájaro

Cójanse algunas bolitas de barro y se amasan en seguida de modo de obtener poco más ó menos el volumen de un huevo de pájaro.

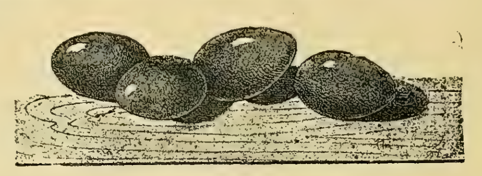


Fig. 661

Se ruedan entre las manos alargando una de las extremidades y dejando más espesor en la otra, Fig. 661.

El nido

Se hace en la pizarra con el barro un fondo de forma circular, Fig. 662.

Se rueda en las manos un trocito de barro para obtener un rodete bastante largo.

Guarnézcase el rededor del fondo con este rodete, aplastándolo un poco y ligándolo bien con el fondo.

Trácense con un palito en todos sentidos líneas que representen las pajitas de que está formado el nido, Fig. 663.

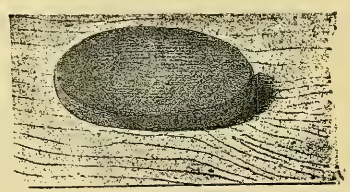


Fig. 662

Pónganse en el nido los huevos que se han preparado precedentemente.

La bellota

Se modela el dado pequeño que forma la parte superior de la bellota.

Figúrese sobre la cara exterior, muy cerca del borde, un pequeño hinchamiento, y ráyese con líneas entrecruzadas, Fig. 664.

Se introduce en el dado un trocito de barro, Fig. 665.

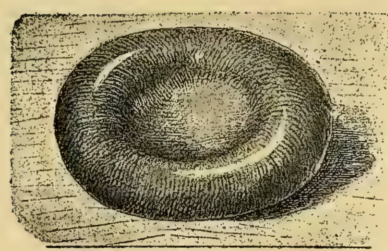


Fig. 663

La Fig. 666 muestra la bellota terminada. Se pueden reunir dos ó tres bellotas, de las

Fig. 664 Fig. 665 Fig. 666

cuales una puede estar sin fruto; puede también agregárseles hojas de encino.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

(Concluirá).

LA EDUCACIÓN TÉCNICA[1]

Entendiendo, pues, que las dos cosas que deben evitarse son la dilación de la entrada de los jóvenes á la vida práctica y la substitución en nuestros talleres y factorías de hombres hábiles é inteligentes con individuos agotados por una lectura excesiva, consideremos lo que puede alcanzarse juiciosa y oportunamente en el mejoramiento de la educación de los obreros.

En primer lugar, atender á las escuelas elementales, felizmente establecidas ya en todo el país. No voy á criticarlas ni á encontrarles faltas; al contrario, paréceme que su establecimiento es el resultado más benéfico y más importante de la acción general del pueblo en nuestros días.

Dícese que hay en estos momentos una gran suma de intereses británicos, pero estad seguros de que en ninguna dificultad oriental tenemos que intervenir, tratándose de una nación que ha acabado con la ignorancia de los bashi-bazouks y con el sectarianismo patrio de los cosacos. Lo que se ha realizado ya á este respecto es muy importante, y vosotros habeis vivido lo suficiente para apreciarlo. Hoy cada niño en ese país, obtiene una educación mejor,—tanto por la manera de impartirla como por su substancia—de la que era accesible hace un cuarto de siglo, á los bien constituidos britanos. Que éntre cualquier hombre de mi edad á una escuela elemental común y, á menos que no haya tenido una desusada fortuna en su juventud, os dirá que no conoció el método educativo, la paciencia, la inteligencia y la moderación por parte del maestro, que están ahora á la disposición de todos los rangos sociales, lo que contrasta con aquellas costosas escuelas de la clase media, arregladas de una manera tan ingeniosa que combinaban los perjuicios y las insuficiencias de las grandes escuelas públicas, sin tener ninguna de sus ventajas.

Muchos hombres cuya educación, por decirlo así, costó una gran cantidad de dinero útil, y ocupó inútilmente muchos años, después de visitar una escuela bien ordenada, se retiran lamentando profundamente, no haber tenido en los días de su juventud la fortuna de que los enseñaran tan bien como se enseña hoy á los jóvenes y á las niñas.

Empero, si ante tal adelanto de la educación en general, obedezco cordialmente al natural impulso de ser agradecido, no sucede lo mismo respecto de lo demás: necesito ver más incorporada al sistema educativo la instrucción elemental de las ciencias y de las artes. En la actualidad, se la administra por gránulos como si fuera una medicina poderosísima: «tómense unas cuantas gotas oportunamente en una cuchara cafetera». Cada año tengo noticia de que vuestro antiguo é infatigable amigo, que también lo es mio, Sir John Lubbock, excita al Gobierno actual, en la Cámara de los Comunes, á este respecto; y cada año también, él y los pocos miembros de la Cámara que simpatizan con él, como Mr. Playfair, se deshacen en expresiones de ardiente admiración por la ciencia en general, para no hacer nada al fin por ella en particular. Ahora que sé que Mr. Forster, á quien tanto le debe la edu-

1 Continúa. Véase Cosmos, p. 344.

cación del país, ha anunciado su conversión á la fé nueva, comienzo á esperar que, tarde ó temprano, se corregirán los males.

He dado lo que á mi juicio es buena razón para afirmar que no es práctico ni deseable el conservar en la escuela á jóvenes que tienen ya la edad de trece ó de catorce años, si han de ser después obreros; y como es completamente cierto, que, con justicia para otros importantes ramos de educación, no deben introducirse en las escuelas elementales más que los rudimentos de las ciencias y de las artes, hay que buscar en otra parte una instrucción elemental para estas materias, y si fuere preciso, en las lenguas extranjeras, lo cual puede hacerse después de que haya comenzado la vida del obrero.

Los medios para adquirir la parte científica y artística de esta educación se encuentran ya en plena actividad y como en primera categoría, en las clases del Departamento de Ciencias y de Artes, las cuales clases se dan en su mayor parte, en la noche á fin de que sean accesibles á los que deseen aprovecharse de ellas después de las horas de trabajo. La gran ventaja de estas clases es que llevan la instrucción á las puertas mismas de las factorías y de los talleres; que no son creaciones artificiales, sino que por su existencia propia demuestran el deseo que el pueblo experimenta por ellas, y, finalmente, que admiten el desarrollo indefinido á medida que se necesita. Con frecuencia he expresado la opinión, y la repito ahora, de que durante los diez y ocho años que tienen de existencia estas clases, han producido incalculables beneficios; y puedo agregar por lo que yo mismo sé que el Departamento no ahorra sacrificios ni trabajos para hacer que aumente su uso y para asegurar la utilidad de su obra

Nadie sabe mejor que mi amigo el coronel Donnelly, á cuyas claras ideas y á cuya gran habilidad administrativa se debe tanto en el éxito que han alcanzado los trabajos de las clases de ciencias, que falta mucho por hacer antes de que pueda decirse que el sistema es absolutamente satisfactorio. La instrucción que se da necesita ser más sistemática y especialmente más práctica; los maestros son de excelencia desigual y no pocos se hallan en la precisión de tener que instruirse ellos mismos, no solamente en las materias que enseñan, sino muy especialmente en los fines á que está destinada su enseñanza. Me atrevo á deciros que habreis oído hablar de ese procedimiento reprobado por todos los verdaderos *sportsmen* y que lleva el nombre de *cazar para el momento;* pues bien, hay algo semejante á ésto: *enseñar para el momento*, enseñanza que es, no la que el estudiante debe adquirir, sino la que necesita para dejar complacidos á aquellos ante quienes debe verificarse el examen; y hay algunos maestros, afortunadamente no muchos, que tienen todavía que conocer lo que consideran los examinadores del Departamento como cazadores furtivos de la peor especie.

Sin que ésto signifique, en modo alguno, hablar en nombre del Departamento, paréceme que puedo decir, tratándose de una materia en que he meditado, que está haciendo cuanto puede para dominar estas dificultades: promueve sistemáticamente la instrucción de las clases, facilita la enseñanza de los que quieren aprender completamente su oficio, y siempre está dispuesto para ayudar á suprimir la *enseñanza para el momento.*

Todo ésto como vosotros comprendereis, me es altamente satisfactorio. Veo que la difusión de la educación científica, con la que tan á menudo me he permitido importunar al público, se torna ya, desde varios puntos de vista prácticos, es un hecho realizado.

Thomas H. Huxley.

(Concluirá.)

EL ARTE DE CONTAR [1]

Cuando dos razas colocadas á diferentes niveles de cultura se ponen en contacto, la menos avanzada adopta el arte y la ciencia de la otra, pero al mismo tiempo su cultura propia queda estacionaria generalmente y concluye por desaparecer. Así sucede con el arte de contar. Podríamos probar que razas inferiores han hecho en nuestro días grandes progresos por sí mismas; pero cuándo

1 Continúa. Véase Cosmos pp. 281 y 352.

una raza superior aporta procedimientos más sencillos y un poder ilimitado no sólo para nombrar á todos los números imaginables sino para escribirlos, servirse de ellos para contar mediante una corta cantidad de figuras ¿qué verosimilitud hay para que la raza bárbara siga empleando su método más incómodo? A propósito de los procedimientos por medio de los cuales los nombres de números pertenecientes á una raza superior se ingertan en el idioma de la raza inferior, el capitán GRANT nos los indica al describir á los esclavos indígenas del Africa ecuatorial, los cuales ocupan sus horas de ocio aprendiendo los nombres numerales en el lenguaje de sus dominadores los árabes [1]. Lo que dice el P. DOBRIZHOFFER de las relaciones aritméticas entre los brasileños y los jesuítas es una excelente descripción de la manera con que se operaba el contacto intelectual establecido entre los salvajes y los misioneros. Los guaranís, á lo que parece, tienen nombres numerales para contar hasta 4 y cuando pasan de este número dicen *innumerables*; pero como importa saber contar en una multitud de circunstancias de la vida corriente, como esto es absolutamente necesario para poder hacer en el confesionario una confesión completa, se enseñaba diariamente á los indios á contar en español, cuando se les explicaba el catecismo en la iglesia. Los domingos todos los concurrentes contaban en alta voz hasta mil. El misionero, es cierto, advertía que los indígenas no contaban muy correctamente. «Queremos volver blancos á los negros,» dice. [2] Los vocabularíos de los idiomas salvajes y los de las tribus inferiores nos dan, sin embargo, en esta materia la prueba de la influencia que ha ejercido una civilización avanzada sobre la civilización primitiva. En tanto que el sistema primitivo permanece completo y es de empleo cómodo, puede mantenerse; pero tan pronto como se altera ó se vuelve confuso, sucede á veces que el extranjero más hábil se lo apropia para modificarlo y para reemplazar los pocos nombres numerales de la raza inferior con

1 GRANT, en *Ethn. Soc.*, t. III, p. 90.

2 DOBRIZHOFFER, *Gesch. der Abiponer*, p. 205; trad. ingl., t. II, p. 171.

los suyos propios. Para ejercer una acción semejante sobre ésta no es preciso que la raza superior haya alcanzado un nivel muy elevado. MARKHAM hace notar que las jivaras del Marañón se sirven de sus propios numerales, que no pasan de cinco, y para los demás se aprovechan de los números quichuas, es decir del idioma de los Incas del Perú. [1] La misma observación puede hacerse respecto de los indígenas de la India. Los khonds cuentan uno y dos en palabras indígenas y después recurren á los numerales hindous. Las tribus urauonnas, aunque pertenecientes al grupo dravídico, y aun cuando tienen en su lenguaje una serie de nombres numerales, parecen haber abandonado el uso de los superiores á 4 y en ocasiones de los mayores que 2, por adoptar los números hindous. [2]

Los conibos de la América del Sur contaban de 1 á 2 con sus números propios, después acudían para los números más elevados á las palabras españolas, como se nota en el Brasil en un dialecto de la familia tupí, el cual habiendo perdido el vocablo con que se expresaba el número 5, continuó empleando sus mismos numerales hasta 3 y para los superiores se valió de voces portugueses. [3] Los números de la lengua annatom, idioma melanésico, llegan sólo hasta 5, para los demás se sirve del inglés: *siks*, *seven*, *eet*, *nain*, etc. En algunas islas de Polinesia, aunque la lengua indígena posee un gran número de numerales, la confusión que resulta del hábito de contar por pares y por cantidades de cuatro, lo mismo que por unidades, ha hecho que para que se eviten los inconvenientes, se adopten las palabras *huneri* y *tansani*. [4] Aun cuando la manera de contar de los esquimales por manos, piés y hombres enteros, permita expresar números elevados, llega á ser de un empleo incómodo en cuanto se trata de veintenas, y los groenlandeses han hecho bien en aprovecharse de los vocablos *untrite* y

1 MARKHAM, en *Tr. Eth. Soc.* t. III, p. 166.

2 LATHAM, *Comp. Phil.*, p. 186; SHAW, *As. Res.*, t. IV, p. 96; *Journ. As. Soc. Bengal.* 1866, parte II, pp. 27, 204, 251.

3 SAINT CRICQ, en *Bull. de la Soc. de Géog.*, 1853, p. 286; POTT, *Zæhlmethode*, p. 7.

4 GABELENTZ, 89, Halle, *loc. cit.*

tusinte, de sus dueños los daneses. La semejanza de los números en las dos lenguas es un punto al cual los filólogos dan una gran importancia en cuanto á la cuestión de saber si han salido de un grupo común; pero este indicio es insuficiente porque una raza puede haberle tomado sus números á otra. El hecho de que se observen estas palabras agenas hasta en 3 y aún en números inferiores no hace más que apoyar la opinión que ve en la similitud de los números más bien una prueba de cambio que un indicio de parentesco.

En el otro extremo de la escala de la civilización, la adopción de las expresiones numerales de nación á nación presenta aun puntos interesantes para la Filología. Nuestras lenguas modernas dan curiosos ejemplos en las palabras *second* y *million*. La adopción por los ingleses, los alemanes, los holandeses, los daneses y aún los rusos, de la palabra *dozena*, de *duodecim*, perteneciente al latín de la Edad Media, muestra que se encontró cómoda la numeración por docenas cuando se trataba de comprar y de vender, y demuestra la necesidad que había de encontrar una palabra para ese múltiplo.

Pero el sistema de recoger voces extrañas se ha llevado mucho más lejos. Si se preguntara cuál es la serie de numerales usados hoy en el lenguaje popular inglés, responderíase, sin duda, que es *one*, *two*, *three*, etc. No obstante, hay otras dos series de procedencia extranjera: una de ellas es la que se usa con los dados: *ace*, *deuce*, *tray*, *cater*, *cinque*, *size;* así, *size ace* equivale á seis y uno, *cinques* ó *sinks*, doble cinco. Estos números han sido importados de Francia á Inglaterra, corresponden á los números franceses comunes, excepto *ace* que es el latín *as*, palabra de gran interés filológico y que significa *uno*. La otra serie pertenece al vocabulario de la jerga. A lo que parece, el pueblo de las calles ha adoptado en Inglaterra para comunicarse en secreto, una serie de expresiones numerales italianas, que ha aprendido á los amoladores, á los vendedores de imágenes, ó que le han dado á conocer los distintos agentes de importación del italiano ó de la lengua franca en los arrabales más miserables de Londres. Ha realizado así una operación filológica no solamente curiosa sino instructiva. Al aprovecharse de las expresiones italianas *due soldi*, *tre soldi*, para equivalentes de *two pence*, *three pence*, ha llegado á adoptar la forma alterada *saltee*, que es de uso corriente en la jerga para significar *penny* y *pence*, de donde la concordancia siguiente:

Oney saltee................	1^{d}	uno soldo
Doce saltee................	2^{d}	due soldi
Tray saltee................	3^{d}	tre soldi
Cuartere saltee............	4^{d}	quattro soldi
Chinker saltee.............	5^{d}	cinque soldi
Say saltee.................	6^{d}	sei soldi
Say oney saltee or setter saltee....................	7^{d}	sette soldi
Say doce saltee *ó* otter saltee	8^{d}	otto soldi
Say tray saltee *ó* nobba saltee......................	9^{d}	nove soldi
Say quarterer saltee *ó* dacha saltee..................	10^{d}	diece saldi
Say chinker saltee *ó* dacha oney saltee..............	11^{d}	undici soldi
Oney beong................	1^{s}	
A beong say saltee.........	$1^{s}\ 6^{d}$	
Doce beong say saltee *ó* madza caroon...............	$2^{s}\ 6^{d}$	media corona, mezza corona [1].

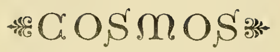
Una de estas series presenta simplemente los términos decimales italianos, y la otra cuando llega á 6, expresa á siete por seis-uno, y así sucesivamente. No es debido á una razón abstracta por lo que seis se vuelve la clave del sistema, sino simplemente porque el vendedor tiene la costumbre de contar por peniques hasta la pieza de plata de seis peniques, ó doce sueldos, y la de agregar después más peniques hasta el chelín. Así, la moneda duodecimal ha conducido al uso de contar por seis, en lo cual tenemos un curioso ejemplo filológico de notación senaria.

Edward B. Tylor.

(Concluirá).

---

1 J. C. Holten, *Slang. Dictionary*, p. 218.



F. Ferrari Pérez, Fot.

Fotocolografía del COSMOS

CHAC-MOOL

(MUSEO NACIONAL)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

Director propietario, FERNANDO FERRARI PÉREZ

Tomo I | Tacubaya, D. F., 15 de Diciembre de 1892 | Núm. 24

EL TAJÍN

Innumerables ruinas se hallan diseminadas en el territorio de la República, acusando unas el grado de adelanto de los pueblos como las de Palenque y Mitla, mostrando otras un atraso relativo como las de Sacrificios; pero todas índices seguros de civilizaciones ya pasadas, importantes de conocer si se tiene en cuenta que ellas constituyen uno de los elementos más indispensables para la información de la prehistoria mexicana.

Entre estas ruinas distínguense las del Estado de Veracruz: pirámide del Puente Nacional, fortificaciones de Calcahualco y de Centla, casas de Papantla, etc., que patentizan de una manera irrefragable, la cultura de tribus sepultadas en la noche de los tiempos. Y entre estas ruinas del Estado de Veracruz, y más especialmente del cantón de Papantla, es de citarse la pirámide á que los totonacas dieron el nombre de *Tajín.*[1]

Acerca de este monumento dice Humboldt: «Al E. del grupo de las pirámides de Teotihuacán, descendiendo de la Cordillera al Golfo de México y en medio de una espesa selva llamada *Tajín,* elévase la pirámide de Papantla; la casualidad fué la que hizo que algunos cazadores españoles la descubrieran no hace treinta años todavía [2] porque los indios se complacen en ocultar á los blancos todo lo que es motivo de una antigua veneración».

Consta la pirámide de siete cuerpos que, como lo indica la misma palabra, disminuyen de la base hacia el vértice, teniendo el primer piso treinta varas, ó lo que es igual, ciento veinte de circunferencia dada su forma cuadrangular. La piedra que sirvió para la fábrica de esta grandiosa mole, es toda de roca porfirítica, lo que pone admiración en el ánimo, supuestos los rudos instrumentos de que hubieron de valerse aquellos ignorados arquitectos.

A juicio de otros autores, la piedra es de arenisca y está cubierta con una capa de cimento ó de estuco de tres pulgadas de espesor.

La parte que da al Oriente, tiene una gran escalera dividida en cinco partes. La del medio, está cortada por nichos dispuestos en forma de hileras de tres en tres y á distancias simétricas, y las dos de cada lado llegan hasta el sexto piso y tienen cincuenta y siete escalones descubiertos.

Los nichos ya mencionados son de media vara de ancho, poco más ó menos, por una tercia de alto y una tercia de profundidad; el techo de cada uno de ellos sale á modo de repisa con unas dos varas y media de largo por dos de ancho, no contando lo que queda dentro de la escalera. Los nichos del sexto cuerpo tienen algo más de una vara de ancho por otra de altura, y tres cuartos de profundidad, dimensiones iguales á la de los que se hallan en los cuatro lados de la pirámide; pero hay una excepción en los situados en las partes superiores de las escaleras de los extremos: llevan en su parte superior, una piedra cortada á escuadra que va disminuyendo hacia abajo y que posee dos varas y media de largo por dos de ancho y tres cuartas de grueso. Remata á la pirámide, un tazón cuadrado de piedra.

Cuál fuera el significado de los nichos, es una cuestión no dilucidada aun. Según el P.

1 Véanse las láminas 22ª y 23ª.

2 Téngase en cuenta que el ilustre viajero alemán pasó por nuestra República el año de 1803.

Márquez, son en número de 366, sin tener en cuenta los dos con que terminan las escaleras de los extremos y doce situados entre la escalera media; allí estaban situados los días del año: los 360, más los *nemontemi* y los intercalares.

Ahora bien ¿qué raza construyó este notable monumento arqueológico? El Sr. Chavero, de quien tomamos muchos de los datos anteriores, se inclina á creer que lo levantó la civilización del S., esa vieja raza maya que dejó como muestras de su valer las construcciones, hoy ruinosas, que comienzan en los bordes del Usumacinta y se extienden hasta las riberas del Pánuco.

José P. Rivera.

EL ARTE DE CONTAR [1]

Los hechos que hemos producido en este ensayo permiten establecer aquí, de una manera breve y precisa, en que relación están los salvajes con la civilización en lo referente al arte de contar. No tenemos que ocuparnos de los principales métodos á los cuales se debe el desarrollo de la aritmética superior. Son en su mayor parte, ingeniosas combinaciones de relaciones numéricas expresadas por símbolos escritos. A esta clase pertenecen los procedimientos semíticos. En los procedimientos griegos, derivados de aquéllos, se empleaban las letras del alfabeto como otros tantos símbolos numéricos, uso no del todo abandonado por nosotros, al menos en lo que se refiere á los números ordinales, como cuando decimos A, B, etc. Existió también el uso de tomar las iniciales de las palabras que designaban números para figurar los números mismos, como en griego Π y Δ para 5 y 10, en latín C y M para 100 y 1,000, como para los números indios mismos, si sus originales son las iniciales de *eka, dvi, tri,* etc. La manera de expresar las fracciones en griego, se halla todavía en un estado rudimentario:

$$\gamma', \varsigma' \text{ para } {}^1/_3, {}^1/_4, \overset{\delta}{\gamma} \text{ para } {}^3/_4;$$

notemos también la introducción del cero, la disposición de las cifras indias en un orden que permite distinguir las unidades, las decenas, las centenas, etc.; en fin, la notación moderna de las fracciones decimales que colocan debajo y á la derecha de la unidad la división proporcional que durante muchos siglos se había marcado arriba. La numeración de los antiguos egipcios, la que usan aun los romanos, la de los chinos, están, en realidad, fundadas en la escritura figurada de los salvajes, [1] mientras que el abaco y el swan-pan, utensilio escolar el primero que tiene aun valor, y el segundo, siempre en pleno uso, traen su origen de la costumbre de los salvajes de contar los objetos por grupos. Así, los habitantes de las islas del Mar del Sur cuentan con tallos de palma de coco, poniendo de lado uno pequeño cada vez que llegan á diez, y uno grande cuando llegan á 100; los negros africanos cuentan con guijarros ó nueces y cada vez que llegan á 5 las apartan. [2]

Lo que nos interesa aquí, especialmente, es el uso de contar por señales y con los dedos, uso considerado como procedimiento completamente salvaje, practicado aun por los niños y por los campesinos, porque es el sistema de las expresiónes numéricas, conocido por toda la especie humana, pobre en las razas primitivas, hasta llegar en los límites del estado salvaje á un desarrollo tal que las naciones civilizadas no han hecho más que perfeccionar los detalles. Estos dos métodos de contar, el de los gestos y el de las palabras, nos presentan la historia de la aritmética primitiva, de una manera que puede apenas dar lugar á error ó alteración. Vemos al salvaje que no pudiendo contar con palabras sino hasta 2, 3 y 4, continúa más allá por medio de signos; pero tiene palabras para las manos y para sus dedos, para los piés y para los dedos de los piés, y se produce en su espíritu la idea de que las palabras que expresan un gesto pueden servir también para expresar lo que este gesto significa, y estas palabras se vuelven para él, expresiones numerales. No es éste un hecho aislado; el mismo caso se presenta

1 Concluye. Véase Cosmos pp. 281, 291, 316, 332, 350 y 366.

1 *Early History of Mankind*, p. 106.

2 Ellis, *Polyn. res.* t. I, p. 91; Klemn, *C. G.* t. III, p. 383.

en razas diferentes, lejanas las unas de las otras. Así, términos como mano para 5, mano y uno para 6, las manos para 10, dos del pié para 12, manos y piés ú hombre para 20, dos hombres para 40 etc., hacen patente una uniformidad que debe proceder necesariamente de un principio general, y dejan ver al mismo tiempo variedades que deben ser el resultado de un trabajo independiente. Estos hechos son índices que encuentran su lugar y su explicación en la teoría del progreso, en tanto que no podrían estar de acuerdo con el sistema de la degeneración. Son pruebas de desarrollo. y de un desarrollo independiente, verificado en las tribus salvajes, á las cuales algunos escritores han negado la facultad de progresar por sí mismas. Permanece obscura la significación original de la mayor parte de los números, por ejemplo, la de los que están comprendidos entre 1 y 4, cifras menos apropiadas para nombrarse mediante las manos.

Pueden derivarse de la comparación con algunos objetos, según lo demuestran ciertos casos: conjunto por 2, puñado *(jetée)* por 3, nudo por 4; pero el sentido concreto que hayan tenido se nos escapa, sea por efecto de las modificaciones, sea por las mutilaciones.

Si pensamos cuán común es que las palabras se alejen de su sentido primordial y pierdan completamente la huella en el transcurso de las edades y cuán deseable es que se produzcan semejantes olvidos de significado en los numerales para hacer de ellos puros símbolos aritméticos; no nos asombraremos de que el origen de tantos nombres de números nos sea desconocido; ésto tiene lugar, sobre todo, para 1, 2, 3 y 4, tanto en las razas inferiores como en las superiores: fueron los primeros que se crearon y por lo mismo, fueron los primeros que perdieron su sentido original. Más allá de estos números, los idiomas de las razas inferiores y los de las superiores ofrecen una diferencia notable. La numeración de las manos y de los piés, tan dominante y tan evidente en las lenguas salvajes, como la de los esquimales y la de los zulús, se encuentra apenas, si no es que no se halla, en los idiomas de las grandes naciones civilizadas: sanscrito, griego, hebreo y árabe. Ahora bien, es éste un hecho conforme enteramente con la teoría del desarrollo del lenguaje. Sin duda fué en una época relativamente reciente cuando los salvajes inventaron la numeración de las manos y, por consecuencia, la etimología no es dudosa; pero de que estos procedimientos no se encuentren ya en el Asia ó en la Europa civilizadas, no se deduce que no hayan existido nunca: bien ha podido sucederles lo que á las guijas de un arroyo, que, rodadas y batidas por el tiempo, pierden su forma primitiva. En las razas salvajes, lo mismo que en las civilizadas, la trama general de la numeración permanece sobre toda la superficie de la Tierra como un imponente monumento de la cultura primitiva. Esta trama nos permite ver que está universalmente esparcido el procediminnto de contar por cinco, diez y veinte; y que la práctica infantil y salvaje de contar con los dedos de las manos y de los piés, constituye la base de nuestra ciencia aritmética. Diez parece la base aritmética más cómoda de los sistemas que reposan sobre la numeración de las manos; pero doce hubiera sido preferible y la aritmética duodecimal protesta contra el sistema decimal empleado actualmente. No es éste el único caso en que las civilizaciones avanzadas descubren las huellas de un tosco origen en la antigua vida bárbara.

EDWARD B. TYLOR.

(*Primitive Culture,* t. I, cap. VII.)

EL AGUA HEDIONDA
EN CUAUTLA MORELOS

Este es el nombre con que impropiamente, y de una manera vulgar, se conocen las aguas termales que nacen á tres kilómetros y al N. E. de la ciudad de Cuautla Morelos. Por su situación y por la importancia de sus virtudes medicinales, merecen que sean más conocidas de lo que son ya, porque los datos que pueden darse acerca de esta aguas, servirán de mucho á los que no las conozcan.

Los manantiales nacen en las márgenes de una barranquilla insignificante, que corre de E. á O. con dirección á la ciudad, reco-

rriendo unos 4,200 metros y desembocando en el rio de Cuautla, en el lugar llamado «La Junta». El lugar en que nace el agua, aún cuando es una llanura pequeña, escasa de arboleda grande, no deja de ser pintoresco como lo son todos los puntos de la fértil tierra caliente, en donde se ostenta siempre una primavera continua.

El manantial grande es hermoso por su caudal; nace en la margen derecha de la barranca, á 5 metros de su cauce, y á seis de la superficie del llano; brota en cantidad de un metro cuadrado, formando un pequeño estanque en el mismo lugar de su nacimiento, y se desborda en una cascada, al fondo de la barranca donde se ha formado una pequeña alberca. El estanque es el baño más preferido: está al abrigo de los vientos; al N. y E. por el respaldo natural de la barranca, y al S. y O. por una barda de mampostería construida recientemente. El paso de la barranca se hace por un puente de madera levantado sobre rieles. Los bañistas utilizan la caída del agua como regadera de gran presión á causa de su volúmen; también pueden tomarse inhalaciones, y en la alberca, los que quieren, ejercitan la natación.

El otro manantial está á unos 120 metros al O.; encuentra la corriente del anterior en un recodo, al nivel del fondo de la barranquilla, y el agua brota en menor cantidad que el primero. Este baño, por estar bajo de sombra y guarecido naturalmente de los vientos reinantes, está en mejores condiciones que el otro.

Existen otros dos veneros pequeños comparados con los anteriores; pero en caso necesario, podían utilizarse para formar otros tantos baños.

Estas aguas han sido analizadas por los Dres. Donaciano Morales y Eduardo Licéaga. Según el primero, su constitución es la siguiente:

CARACTERES FÍSICOS Y ORGANOLÉPTICOS

Color, ninguno.—Aspecto, límpido.—Sedimento, ninguno.—Sabor, amargo desagradable.—Olor, ninguno. (Es probable que esta agua en el manantial tenga ligero olor sulfuroso).—Densidad, 1,0015.

CARACTERES QUÍMICOS

Cantidad de resíduo desecado á 100°: 2g, 13 por litro. [1]—Sulfato de cal: 1g, 20 próximamente.—Sulfato de magnesia: 0,50 próximamente.—Cloruro de sodio: 0,30 próximamente.—Carbonato de cal: 0,13 próximamente, disuelto á favor del ácido carbónico.—Sílice, fierro y materia orgánica: indicios.

GRADO HIDROMÉTRICO, 108

Observaciones: Esta agua debe clasificarse entre las selenitosas; no es potable, ni apropiada para los demás usos domésticos. Podrá ser empleada para usos medicinales atendiendo, sobre todo, á las condiciones de temperatura y gases que tenga en disolución en el manantial.

Según el segundo:

«CARACTERES FÍSICOS

«Color, nulo.—Olor, id.—Sabor, salino amargo.—Aspecto, enteramente limpio.—Densidad, 1,003 (Elevado); 1000 centímetros cúbicos de agua dejan por la evaporación, un residuo que pesa 1g.,68.

«COMPOSICIÓN QUÍMICA

«Sulfato de magnesia, sulfato de cal, bicarbonato de cal, cloruro de sodio.—Las sales que predominan son los sulfatos de cal y de magnesia, de los cuales un litro de agua contiene poco más de un gramo. Esta agua no puede emplearse como potable y es muy probable que en el manantial desprenda olor sulfuroso por la reducción de sus sulfatos. —México, Marzo de 1893.—Licéaga».

Según se ve, los Sres. Dres. suponen con fundamento que el agua debe tener olor sulfuroso en el manantial, y efectivamente, es el signo que más la caracteriza, de donde se le dió el nombre de «hedionda»; esta circunstancia indica, quizá, que los análisis no hayan podido hacerse con precisión, porque transportada el agua á México, varía mucho en sus principios volátiles que no pueden conservarse mucho tiempo, y sus propiedades se modifican por el enfriamiento.

1 Los datos de la composición química, pueden aplicarse y obtenerse con la precisión que se desee.

Esta agua, tomada en la fuente, posee una acción mucho más enérgica: el ázoe y el ácido carbónico, gases de que va mezclada, se desprenden en el momento en que sale de la fuente, y despues del transporte, éstos no existen ya, ó si existen es en proporciones muy reducidas. En vista de esto, se convendrá que no puede establecerse comparación entre las aguas termales de la fuente y las transportadas.

Esta «agua hedionda», es untuosa al tacto, de un olor sulfuroso muy pronunciado, distinguiéndose muy principalmente antes de la salida y puesta del Sol: deposita en el lugar donde nace y en todo el trayecto hasta mezclarse con el agua del río, un residuo blanquecino y otro amarillento, en los bordes de la barranca: tiene la propiedad de ennegrecer las preparaciones de oro y plata, y el jabón no hace espuma. Un solo baño deja dos ó tres días un olor muy marcado á la transpiración y pone el pelo áspero y pegajoso.

La temperatura ha sido tomada á distintas horas con mucha escrupulosidad por el Sr. Ingeniero Genaro Ramonet, quien obtuvo el resultado siguiente:

Horas	Fahr.	Reaun.	Cents.
6. A. M.	79	20.89	26.09
7. "	79	20.89	26.00
8. "	79	20.89	26.09
9. "	78	20.44	25.56
10. "	77.50	20.22	25.28
11. "	78	20.44	25.56
12. "	77.50	20.22	25.28
1. P. M.	77.50	20.22	25.28
2. "	78	20.44	25.28
3. "	79	20.89	25.56
4. "	78	20.44	25.09
5. "	77.50	20.22	25.28
6. "	77.50	20.22	25.28

Respecto á sus virtudes medicinales, muchos enfermos curados podían dar testimonio de ellas; se sabe y en algunos casos se ha notado, que se aprovechan principalmente en las enfermedades de la piel, en el reumatismo, en ciertas parálisis, debilidades de las articulaciones y músculos, obstrucción del hígado, clorósis, catarros brónquicos, desarreglos gástricos, sífilis, amenorrea, esterilidad y en muchas afecciones nerviosas. Algunos vecinos de esta ciudad han hecho la observación de que estos baños, tomados con alguna frecuencia en la estación malsana (pluvial), son un preservativo contra las calenturas intermitentes, tan comunes en esta región cálida; circunstancia que si llega á confirmarse, demostrará prácticamente que en los mismos lugares donde se producen las enfermedades endémicas, se encuentra el remedio.

En el año de 1854, se formó en esta ciudad una Compañía que emprendió algunas mejoras provisionales en los baños, con el fin de explotarlos; improvisaron departamentos y casas, todo de madera, y no obstante que el viaje se hacía á pié ó á caballo, por no haber entonces puentes sobre el rio para paso de carruajes, comenzaba á dar buenos resultados á la Empresa, y desde aquella época fueron conocidos estos baños por varias familias principales de México, que venían á pasar el invierno, haciendo el viaje en coche ó diligencia. La guerra de *tres años* vino á interrumpir el incremento que iban tomando los baños, quedando olvidados desde entonces hasta la llegada del ferrocarril á esta ciudad, en que nuevamente se han generalizado; apreciándose su mérito al grado de que ahora, constituyen en la época balnearia un especie de romería, pues no sólo aprovechan á los enfermos, sino aún á los que no lo están, porque por su calidad y temperatura media, son muy agradables y pueden repetirse varios días sin que se altere en nada la salud.

La aplicación de estos baños, hasta hoy, ha sido meramente caprichosa: no hay regla establecida y cada uno los toma á voluntad, sin regla determinada. Esta irregularidad, no puede, naturalmente, aprovechar en muchos casos, pues sabido es la importancia de la duración de las curaciones, en un establecimiento balneario.

Puede asegurarse, quo el número de baños, no puede ser menor de ocho, dándose uno diario, y ésto sólo en algunas enfermedades leves, pero en la mayoría de los casos dependerá de muchas consideraciones apreciables sólo por los médicos de esta ciudad, que han adquirido conocimientos por la práctica.

La estación propia para darse estos baños es de Octubre á Febrero; en estos meses la temperatura es benigna, y nunca es riguroso el invierno. La duración del baño debe

irse graduando de día en día, desde quince minutos hasta hora y media.

Tomada el agua como bebida, debe graduarse también desde algunos tragos hasta un vaso, á causa del sabor nada agradable que tiene, y para ir acostumbrando al estómago á digerirla. Trayéndola embotellada y bien tapada, de la fuente, y mezclada con el vino, se obtiene el mismo resultado que si fuera agua gaseosa artificial; los enfermos del estómago acostumbran tomarla así en la comida. Este agua produce mucha sed, y no purga como otras aguas termales.

La acción de estas aguas es tónica y excitante; se manifiesta por una impresión de satisfacción y contento, y en los primeros días, por el aumento del apetito. El ejercicio después del baño, es muy provechoso: éste puede hacerse en favor del regreso á la ciudad, hasta donde se quiera ó lo permitan las fuerzas del enfermo; el campo y el aire puro aumentan los efectos benéficos de estos baños, principalmente á las personas que vienen de otra parte, lejos de los negocios que los abruman, por la libertad, y la alegría que se experimentan con el cambio de localidad.

A pesar de la bondad de estos baños, dejan mucho que desear todavía: faltan departamentos y algunas de las comodidades más precisas para poder tomarlos en regla.

Por lo demás, en la ciudad existen toda clase de comodidades y distracciones. Tres hoteles, café, *restaurant*, cantinas, boliches, billares, y funciones de teatro en la época balnearia.

Las haciendas vecinas ofrecen á los viajeros que llegan á esta ciudad, excursiones á ellas, y son siempre recibidos con la franqueza que siempre les ha sido peculiar.

El baño en la actualidad es gratis, el viaje en carruaje cuesta 25 centavos por persona, de ida y vuelta, y la estancia del pasajero cuesta en Morelos un peso cincuenta centavos, incluyendo cuarto en el hotel, desayuno, comida y cena.

Para la clase pobre, hay también hospedajes y fondas que pueden costar 68 centavos diarios.

Está en proyecto la formación de una compañía, en esta ciudad, para poner una tranvía á los baños, contando con la valiosa cooperación del Sr. D. Delfín Sánchez; si llega á realizarse, y al baño se le hacen las mejoras que reclama un establecimiento balneario, á la vez que la ciudad reciba un gran impulso para su engrandecimiento, será también uno de los paseos más útiles, bellos y cercanos de nuestra gran metrópoli.

Pedro Estrada.

EL QUINTO SATÉLITE DE JÚPITER

En Enero de 1610, Galileo descubrió en Padua cuatro satélites que giran al rededor de Júpiter. Aunque desde esa fecha memorable hasta Agosto de 1892, hayan transcurrido más de 282 años, no se había advertido cerca del planeta ningún otro satélite: los astrónomos creían, pues, que no existían más que cuatro. Tal era la noción clásica repetida en todos los tratados de Astronomía que han visto la luz pública desde hace tres siglos casi. De aquí que nadie pensara ponerla en duda.

Respecto de planetas mucho más lejanos, como Urano y Neptuno, había motivo para creer que se descubrirían nuevos satélites, pero en cuanto á Júpiter las circunstancias diferían un tanto: los cuatro satélites eran tan brillantes, se les veía con tal facilidad, aún con telescopios de corto alcance que apenas se podía creer el que quedase alguno tan pequeño que pudiera pasar inadvertido. Por otra parte, se aceptaba como hecho consumado el aumento regular del número de satélites en torno de los planetas Marte, Júpiter y Saturno. Se sabía que Marte tiene dos, Júpiter cuatro, Saturno ocho, y como el número se duplicaba cada vez más á medida que se alejaba del Sol, se consideraba como probable que la armonía de la serie no se perturbaría.

No obstante, en la actualidad, el mundo astronómico tiene que registrar un gran acontecimiento: acaba de descubrirse un nuevo satélite de Júpiter que dista del centro del planeta 112,400 millas y que efectúa su revolución en 17 horas 36 minutos.

Débese el descubrimiento al Prof. Barnard del Observatorio Lick, situado en el

monte HAMILTON de California, y como este sabio se ha mostrado siempre muy hábil observador sobre todo para los cometas, y como además dispone del telescopio más poderoso que se ha construido hasta el día, no hay motivo ninguno para dudar de su importante observación.

Naturalmente, se preguntará uno cómo llegó este nuevo satélite á escapar á las investigaciones de los astrónomos durante un período de tres siglos casi, tiempo en el cual no cesaron un solo instante las investigaciones telescópicas. ¿En virtud de qué circunstancias ninguno de esos millares de observadores que por medio de instrumentos poderosos han estudiado el planeta y las lunas que lo rodean, no advirtió jamás ese astro pequeño que acaba de revelarse al vigilante astrónomo americano?

Si no nos engañamos la principal razón de la falta de éxito consiste en que el nuevo satélite no ofrece sino el brillo de la décima tercera magnitud y en que está situado muy cerca de Júpiter; sin duda alguna, merced á nuestros instrumentos comunes, se ha ahogado su luz pequeña en el gran brillo de la que lo rodeaba; pero es quizás un tanto singular que no se le haya descubierto por su sombra: ésta debe proyectarse sobre el disco de Júpiter á cada vez que el satélite pasa entre el planeta y la Tierra; es éste un fenómeno que ha de producirse diariamente.

En esos momentos la sombra tiene que aparecer bajo la forma de una pequeña mancha negra y circular que se mueve rápidamente de E. á O. á través del disco con una velocidad aparente más grande que las manchas conocidas. Muy bien puede haber sucedido que la sombra haya sido observada en más de una ocasión, pero sin duda se la tomó por una mancha común de la superficie de Júpiter.

Un hecho curioso relativo á este nuevo satélite es su escasa magnitud comparada con la de los otros cuatro satélites descubiertos por GALILEO; pero se comprueba la misma disparidad de dimensiones entre los satélites de Saturno; para que llame la atención basta comparar el brillante Titán con esos satélites extraordinariamente pálidos que llevan los nombres de Mimas y de Hiperion; sin embargo, por pequeño que parezca, el nuevo satélite de Júpiter es en verdad mucho más grande que cualquiera de las dos lunas tan anormalmente pequeñas de Marte.

Hay, pues, motivo para felicitar al astrónomo americano por el importante descubrimiento que acaba de realizar. La actividad científica se ha desarrollado rápidamense en los Estados Unidos desde algunos años y se la comprueba sobre todo en el vasto y atractivo dominio de la Astronomía.

W. F. DENNING.

(Nature.)

EL TRABAJO MANUAL

EN LA ESCUELA Y EN EL HOGAR [1]

OCTAVA SERIE

MODELADO

El dominó

En un fondo de barro lo más apretado posible y de la altura de un dominó, córtense tiras rectángulares de las dimensiones de un dominó, Fig. 667.

Con el desbastador se trazan sobre los costados las líneas que marcan la separación del marfil y de la madera; en la superficie superior se indica la línea mediana que divide el dominó en dos partes iguales, Fig. 668.

Agréguese en el medio de esta línea una bolita para figurar el clavo que sirve para fijar la placa de marfil sobre la madera.

Se quita un poco de barro en los lugares donde están marcados los puntos y se redondean ligeramente con los dedos, Fig. 669.

Los dados

Se amasa una bolita de barro de manera de hacer un cubo pequeño Fig. 670.

Se trazan en las caras los hoyitos que deben figurar los puntos, Fig. 671.

La tablilla de chocolate

En un fondo de barro, córtese una tira de la longitud de la tablilla, Fig. 672.

Se redondea para obtener la forma ordinaria.

Termínese grabando en la tablilla las letras del nombre del fabricante, Fig. 673.

El libro

Se aplasta un bastón de barro, de modo de darle poco más ó menos la forma de un libro cerrado, Fig. 674.

Por medio del dedo y del desbastador, se ahue-

[1] Concluye. Véase «COSMOS» pp. 117, 133, 150, 169, 183, 198, 213, 231, 246, 262, 285, 298, 312, 328, 344 y 360.

ca ligeramente el corte, se hacen las partes planas y se redondea el lomo. Pueden dibujarse algunos adornos con la punta del desbastador y añadir pequeñas bandas para figurar cordones.

Es necesario tener mucho cuidado de que la pasta se destaque bien del conjunto del libro, Fig. 675.

El godete

Hágase una bolita de barro y aplástese para obtener un cilindro próximamente de un centímetro de altura, por cuatro ó cinco de diámetro.

Se ahueca este cilindro con el dedo y se forman los bordes, teniendo cuidado de conservar exactamente la forma redonda, Fig. 676.

El tintero

Ruédese un bastón de barro, aplástense ligeramente las extremidades y hágase en una de ellas un agujero con el dedo.

Tómese en seguida una pequeña tira de barro y se contornea convenientemente par formar la parte superior. Reúnanse las dos partes y regularícese el todo con el desbastador, Fig. 677.

Las pesas

Hágase un cilindro en el cual se corta la pesa hexagonal: este trabajo presenta alguna dificultad á causa de que las caras están ligeramente inclinadas sobre la base.

En seguida se ahonda la parte superior hasta algunos milímetros de profundidad y se rueda una bolita de barro que formará el anillo y su gancho, Fig. 678.

La botella

Se hace un cilindro que se redondea por la extremidad superior y en ésta se pone el cuello, formado de un bastoncito de barro que se ahuecará ligeramente para imitar el gollete.

Termínese adornando el gollete con un cordoncito, Fig. 679.

La taza

En un bastón de barro puesto en la pizarra, métase la mano para hacer un agujero, y sepárense los bordes.

Se redondea bien el pié y se

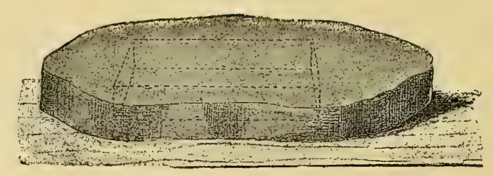


Fig. 667

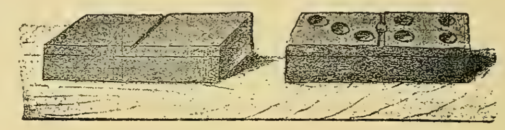


Fig. 668 Fig. 669

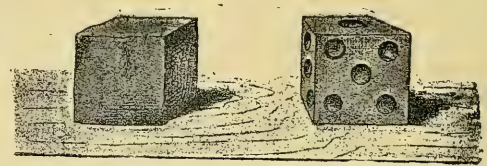


Fig. 670 Fig. 671

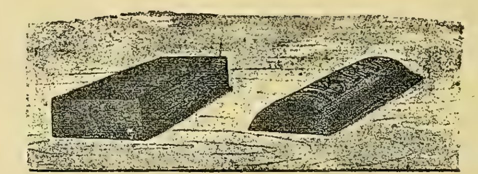


Fig. 672 Fig. 673

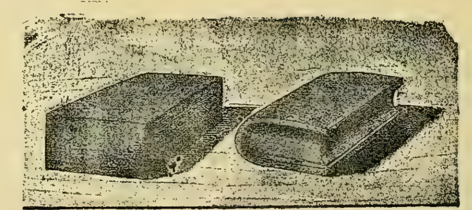


Fig. 674 Fig. 675

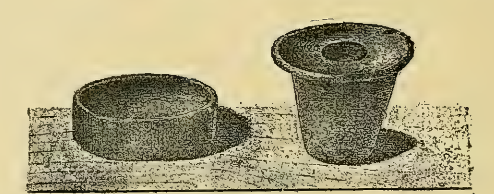


Fig. 676 Fig. 677

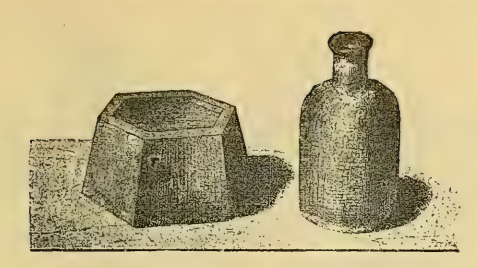


Fig. 678 Fig. 679

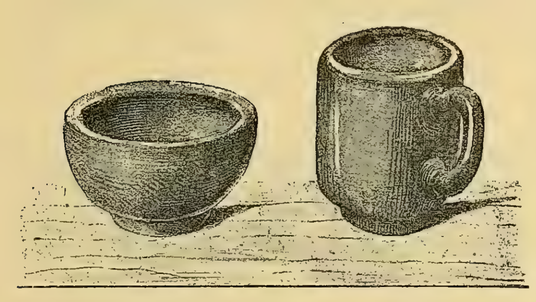


Fig. 680 Fig. 681

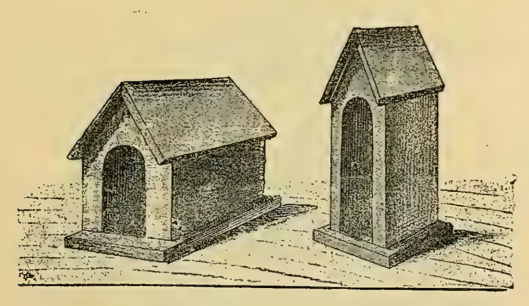


Fig. 682 Fig. 683

Fig. 684 Fig. 685

procura que quede sólidamente fijo en la pizarra; désele una altura mayor de la que necesite.

Agréguese barro hasta que la taza tenga la altura deseada, conservándole la forma que se le dió desde un principio, Fig. 680.

El pocillo

No obstante la forma, el pocillo se puede hacer como la taza. Cuando está terminada la pieza principal, se agrega la oreja, la cual se forma de barro rodado entre las manos, Fig. 681.

La perrera

Hágase un sólido de forma rectangular, es decir de una longitud mayor que la altura.

Modélese el techo agregando dos placas de barro que formen ángulo recto.

Vacíese el interior con ayuda del desbastador.

Indíquense los lugares de las ensambladuras y los clavos, Fig. 682.

El garitón

Lo mismo se construye *el garitón de soldado,* Fig. 683.

La bota

Póngase verticalmente un bastón de barro, delgado por la parte de abajo y ancho por la de arriba.

Agréguese á la base, pero horizontalmente, un segundo bastón menos grande que el primero se aplasta ligeramente, sobre todo, en la extremidad, de modo que tenga la forma de zapato.

Ahóndese la parte inferior con objeto de figurar el tacón.

Indíquese con una línea el lugar donde la pala se una á la suela.

Imítense los dobleces del borceguí, Fig. 684.

El zapato

Lo mismo se hace un zapato, Fig. 685.

Si se logra vaciar el interior del zapato ó del borceguí, se obtiene una alcancía cerrando la parte superior con ayuda de una pieza de barro en la que se hace una hendidura bastante estrecha.

El sombrero

Se forma la copa vaciando un bastón de barro bien redondeado

y al cual se le da la altura que se quiera.

Estando la copa invertida, se forman las alas poniendo al rededor una banda más ó menos ancha, que se deja plana ó se repliega á voluntad.

Agréguese en seguida una tira muy delgada para figurar la cinta. Con dos líneas verticales pequeñas, se simula el nudo. Se introducirá en ella una pluma ú otro adorno.

Del mismo modo se fabricará *el sombrero de paja de alas planas, de alas curvas, el sombrero de fieltro, el sombrero tirolés, el sorbete ó sombrero de copa alta, etc.*, Fig. 686.

El sombrero de gendarme

El sombrero de gendarme, llamado impropiamente tricornio, se hace poco más ó menos como ya se ha dicho arriba.

Acabada la copa, es necesario estirar dos puntas opuestas.

En seguida se aplastan dos bastones de barro, que forman las alas.

Se sueldan estas alas con la copa y se les da la forma ligeramente convexa que deben tener, Fig. 687

Lo mismo se harán el sombrero de comisario, de oficial, etc.

La manzana

Se ruedan algunas bolitas de barro entre las manos de modo que tengan, poco más ó menos, la forma esférica, Fig. 688.

Modélese en seguida con objeto de obtener el aspecto más ó menos encostillado de la fruta.

Ahóndese con el desbastador la parte deprimida donde va á insertarse el pezón, hecho con una bolita de barro rodada entre los dedos.

Figúrese en seguida el limbo desecado del cáliz, en cuyo centro se encuentra una cicatriz más ó menos profunda, según las variedades, Fig. 689.

La pera

Se rueda entre las manos un bastón de barro y se le modela en seguida para darle la forma generalmente alargada de la pera, Fig. 690. Póngase el pezón y figúrese el limbo del cáliz como se dijo para la manzana, Fig. 691,

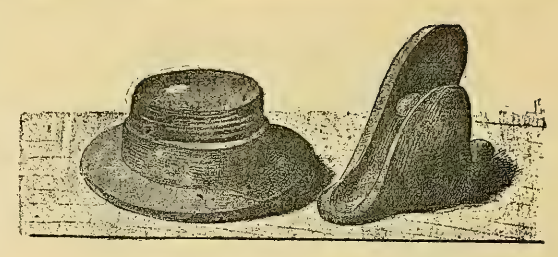


Fig. 686 Fig. 687

Fig. 688 Fig. 689

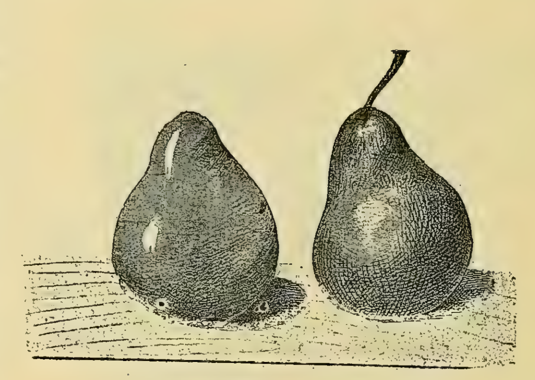


Fig. 690 Fig. 691

Fig. 692 Fig. 693

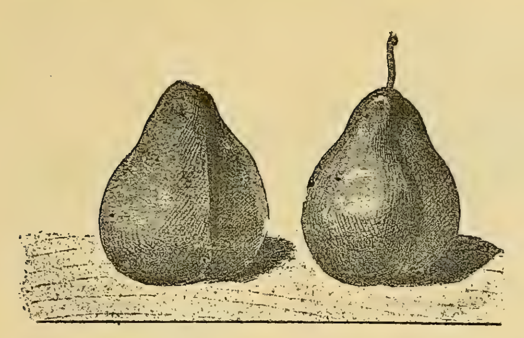


Fig. 694 Fig. 695

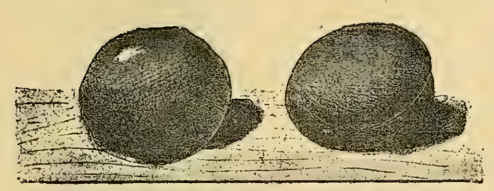


Fig. 696 Fig. 697

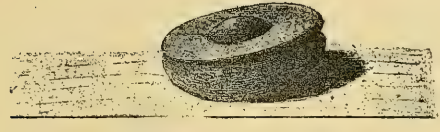


Fig. 698

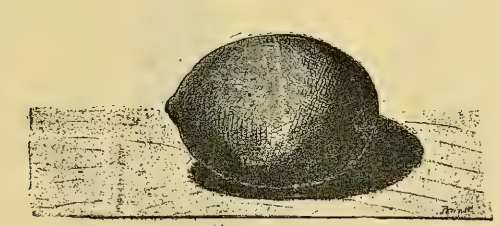


Fig. 699

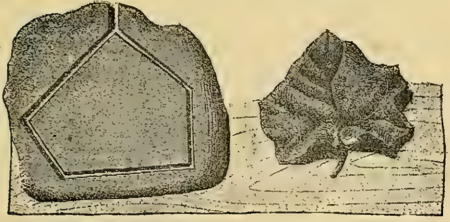


Fig. 700 Fig. 701

Media manzana

Es bastante difícil hacer bien una fruta partida.

Se redondea un bastón de barro, fuertemente comprimido sobre la pizarra y sobre una tabla, Fig. 692.

Se voltea, se modela, como se ha dicho antes, y se hacen con el desbastador las pequeñas cavidades que contienen los granos.

Termínese, poniendo los granos en sus lóculos, Fig. 693.

3 cuartos de pera

Después de haber hecho una pera, se quita poco más ó menos una cuarta parte con el desbastador, Fig. 694.

Háganse en seguida los lóculos y pónganse en ellos los granos como se dijo ya, Fig. 695.

El albaricoque

Se procede como para la manzana y la pera, Fig. 696. Se tiene cuidado de dar á esta fruta el carácter que le es propio, indicando bien la sutura que separa los dos lóbulos del albaricoque, Fig. 697.

El medio albaricoque

El medio albaricoque se hace como la media manzana, Fig. 698.

El limón

El modelado del limón no presenta ninguna dificultad. Se rueda entre las manos un bastón de barro y se modelan cuidadosamente las dos extremidades del fruto.

Indíquense en seguida los poros y las rugosidades de que está cubierta la piel, con la punta del desbastador, Fig. 699.

Las hojas

Aplástese el bastón de barro sobre una superficie lisa.

Córtese en ese fondo, con un desbastador, la forma de una hoja de yedra, Fig. 700.

Ahóndense ciertas partes, y levántense otras para darle movimiento á la hoja.

Agréguese un pedacito de barro para figurar el peciolo.

Trácense las líneas que figuren los nervios, Fig. 701.

Se procederá lo mismo para hacer las *hojas de encino, de parra, etc.* Determínense bien los caracteres más salientes de la forma de estas hojas, Figs. 702 y 703.

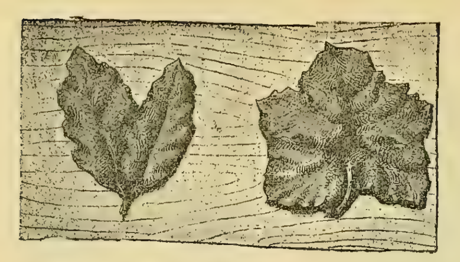


Fig. 702 Fig. 703

El pato

En una bolita de barro bien aplastada, se corta el zocalito que debe sostener al pájaro.

Dos astillitas de madera ó dos pedazos de fósforo ligeramente redondeados formarán las patas.

Ruédese en seguida una bolita de barro que se alargará y que se replegará convenientemente para que forme el cuerpo entero.

Se aplastan y se modelan dos bolitas de barro que han de formar las alas.

Después, con la punta del desbastador, termínese el pico, márquense los ojos é indíquense las plumas grandes de las alas y de la cola,

Del mismo modo se haría un cuervo, una paloma, un gorrión, etc.

El gato

Hágase el zócalo como se ha dicho arriba, y pónganse en él dos bolitas de barro que formarán las patas traseras.

Entre éstas se introduce verticalmente un pedacito de palo que dará solidez al trabajo. Forma el cuerpo un bastón de barro modelado convenientemente. Se le agregan las patas delanteras, las orejas, la cola, y se pone el todo sobre el zócalo haciendo penetrar la extremidad libre del pedazo de madera en el cuerpo del animal.

Fig. 704

Termínese indicando los detalles con el desbastador, Fig. 704.

Lo mismo se haría un conejo, una rata, ó algún otro animal conocido de los niños.

El soldado

Estando bien hecho el zócalo, se planta en él verticalmente un pedazo de palo. Dos bolitas forman los piés; otras dos más gruesas y más largas dan las piernas.

Háganse en seguida el cuerpo, la cabeza y el chacó, los brazos y las manos, y reúnanse todas estas partes.

El cinturón y su hebilla, los botones, las franjas de las charreteras se indican delicadamente con la punta del desbastador, Fig. 705.

Tio Chepe

Lo mismo se puede hacer el retrato de tio Chepe, de un títere y de toda una serie de

Fig. 705

muñecos. Los niños gozan mucho con estos pequeños ejercicios, Fig. 706.

Fig. 706

La flor de sileno

Se ruedan entre los dedos, bolitas de barro [1] que, reunidas, forman el órgano central de la flor.

Aplástense en seguida, por medio de una espátula ó de un pedazo de madera hecho á propósito, unas bolitas de barro, en las cuales se cortan los pétalos, Fig. 707.

1 Para este género de ejercicios se reemplazaría ventajosamente el barro por la cera ó la pasta de caolín.

Póngase los pétalos uno por uno, como lo indica la Fig. 708. [1]

La rosa

La confección de una rosa no presenta más difi-

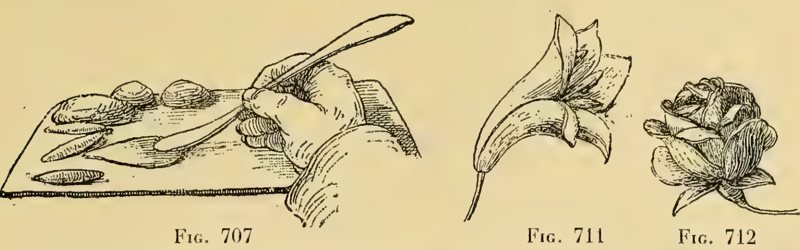


Fig. 707 Fig. 711 Fig. 712

Cuando lo flor es completa, procúrese darle, por el arreglo de todas sus partes, el carácter particular que debe tener.

Fig. 708

Un pedazo de junco, ó mejor, un hilo de alambre galvanizado, formará el pedúnculo ó palito de la flor, Fig. 709.

Lo mismo se haría la flor de alelí, la vincapervinca, el geranio, etc.

Fig. 709 Fig. 710

Margarita de los prados

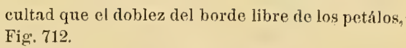
Esta flor, llamada vulgarmente *ojo de buey,* se compone de un disco estriado en torno del cual radian con regularidad un gran número de pétalos, Fig. 710.

Flor de rododendron

Al rededor de los órganos reproductores se colocan cinco pétalos de forma y tamaño bastante variables, Fig. 711.

1 Sería, quizá, más práctico, servirse de sacabocados para cortar los pétalos, los cuales se distribuirán en seguida entre los niños.

En las fábricas de flores de porcelana, la pasta de caolín se aplana por medio de una especie de laminador.



cultad que el doblez del borde libre de los pétalos, Fig. 712.

Fig. 713

El clavel

Esta flor tiene un cáliz visible. Naturalmente, no se debe pensar en hacer este cáliz sino cuando la corola esté terminada, Fig. 713.

Bertrand, Toussaint y Gombert.

LA EDUCACIÓN TÉCNICA [1]

Agradecido como estoy á cuantos han hecho algo, en este sentido, en nuestras grandes escuelas y universidades, he cesado de tener ansiedad acerca del mejoramiento de las clases. Los conocimientos científicos se difunden por lo que llamaban los alquimistas *distillatio per ascensum;* nada puede impedir que continúe aumentando esta destilación y que penetre en toda la sociedad inglesa, hasta que en un futuro remoto, no haya miembro del Congreso que no sepa tanto de ciencias como cualquier alumno de escuela elemental; y aún los jefes de las Cámaras en nuestros venerables sitiales de enseñanza sabrán que las ciencias naturales no son simplemente una especie de pretexto universitario por medio de las cuales, individuos de clase inferior pueden llegar á su altura. Acaso sea un poco fantástica esta apocalíptica

1 Concluye. Véase Cosmos pp. 339 y 365.

visión; por mi parte, creo que debo pediros perdón por este rapto de entusiasmo que, os lo aseguro, no es muy común en mí.

He dicho que el Gobierno está llevando á cabo una gran lucha para proteger ese género de educación técnica para los obreros que es, en mi concepto, la única digna de adquirirse. Quizá, aún en este sentido, está haciendo todo lo que debe. Ciertamente hay otra clase de protección de carácter más importante, y que nosotros debemos buscar en otra parte que no sea el Gobierno. La gran mayoría del género humano no tiene gusto ni aptitudes para las especulaciones literarias, artísticas ó científicas, ni, en realidad, para sobresalir de alguna manera. Su ambición se limita á vivir moderadamente y con facilidad, haciendo cosas comunes de un modo común; pero esa gran mayoría de hombres á que me refiero son de grandísima utilidad, pues la mayor parte de las cosas que deben hacerse son comunes, y son del todo buenas si se las ha hecho según el molde común. El gran fin de la vida no es el conocimiento sino la acción. Lo que los hombres necesitan es tanto conocimiento como el que puedan asimilar y organizar como base de acción; darles más puede llegar á ser perjudicial. Conocemos individuos tan ignorantes y estúpidos por las lecturas indigestas como lo son otros por el exceso de gula y de intemperancia. Empero en una población hay siempre un número pequeño que nace con las cualidades más notorias, con un deseo por excelencia, ó con aptitudes especiales, ya para un género, ya para otro; nos dice Mr. Galton que solamente de uno en cada cuatro mil, se puede esperar que lleguen á distinguirse, y que nada más uno en cada millón participa de esa intensidad de aptitudes instintivas, de esa insaciable sed por excelencia que se llama genio.

Ahora bien, el objeto más importante de todos los proyectos educativos, es tomar á esos pueblos excepcionales y hacerlos que sirva para el bien de la sociedad. Ningún hombre puede decir en donde sobresaldrá; como los locos y los bribones, que son su extremo opuesto, aparecen algunas veces en el palacio, y algunas veces en la cabaña, pero lo que debe desearse—y yo he dicho siempre que es lo más importante del arreglo social—es que el lujo no corrompa, ni la pobreza arruine esos gloriosos ejemplares de la naturaleza, y que se les ponga en posición de que puedan hacer el trabajo para el cual están especialmente adaptados.

Así, si un joven en una escuela elemental da muestras de una capacidad particular, desearía que se le suministrasen los medios de continuar su educación después de que haya comenzado el diario trabajo de su vida; si, en las clases nocturnas, desarrolla él aptitudes especiales en sentido de la ciencia ó del dibujo, trataría de asegurarle el aprendizaje de alguna industria en la cual tuvieran aplicación sus facultades; y si él escogía ser maestro, tendría las probabilidades de hacerlo así. Finalmente, al joven de genio, para ese único en un millón, le haría accesibles los más amplios y más completos conocimientos que pudiese suministrar el país. Cualquiera que pudiera ser el costo, estad seguros de que sería esa una buena inversión de dinero. Peso mis palabras cuando digo que si la nación estuviera en posibilidad de comprar un Watt, un Davy ó un Faraday, al precio de cien mil libras esterlinas, no sería ese en verdad, un derroche de dinero. Es un tópico diariamente usado que lo que esos tres hombres hicieran, ha producido indecibles millones de riqueza, tomada esta palabra en su significado económico más estricto.

Así pues, como estamos para llegar á la cima de lo que debe hacerse por la educación técnica, cuido de la provisión de un procemimiento para escoger las capacidades y darles libertad. Cuando fuí miembro de la London School Board, dijé en un discurso, que nuestro deber era proporcionar una escala que llegase desde el fondo hasta la universidad, escala á lo largo de la cual pudiera trepar cada niño de los tres reinos hasta donde le fuera posible. Esta frase fué tan controvertida en esa época que, á decir verdad estoy cansado de ella; pero no conozco otra que exprese más plenamente mi creencia, no sólo acerca de la educación en general, sino á propósito de la educación técnica en particular. La base esencial de toda la organi-

zación que se necesita para promover la educación entre los obreros, existirá en este país, en mi concepto, cuando cada joven trabajador se penetre de la idea de que la sociedad ha hecho cuanto ha estado de su mano para apartar de su sendero tódos los obstáculos innecesarios y artificiales, que no hay barrera ninguna, excepto las que existen en la naturaleza misma de las cosas, entre él y el lugar, cualquiera que sea, que la organización social le ha dado para llenar; y más que ésto, que si tiene capacidad y es industrioso, hay una mano tendida para ayudarlo en cualquier sendero escogido sabia y honradamente.

He procurado demostrarles que ya existe una gran suma de tal organización; y estoy contento al poder añadir que hay grandes esperanzas de que se llenarán los vacíos que ahora existen.

Estas sociedades ricas y poderosas, las compañías ciudadanas de Londres, recordando que son las herederas y representantes de los gremios industriales de la Edad Media, se han interesado en la cuestión. Allá por el año de 1872, la Sociedad de Artes organizó un sistema para enseñar el tecnicismo de las artes y las manufacturas á las personas empleadas actualmente en las factorías y talleres y que desearan mejorar y extender sus conocimientos respecto de la teoría y de la práctica de sus respectivas profesiones, habiéndose concedido por la compañía *Clothworkers'*, un subsidio considerable para ayudar á los esfuerzos de la Sociedad. Tenemos, pues, un comienzo halagüeño de organización racional para promover el mejoramiento de los obreros. No hace mucho también, otra de las compañías ciudadanas, determinó dar su contingente poderoso y, en verdad, sin límites, para mejorar la enseñanza de los mismos obreros. Su adelanto es tan notable que han establecido un comité que procede en nombre de ellos. No creo faltar á la confianza si añado que desde hace algún tiempo, el comité solicita los consejos y los servicios de algunas personas, entre las cuales puedo contarme.

Desde luego me es imposible deciros cual sea el resultado de las deliberaciones del comité; pero podemos esperar que, dentro de poco tiempo las compañías ciudadanas de Londres realizarán el progreso que traiga una influencia poderosa y decisiva en cuanto se refiera á la buena y total enseñanza de la clase obrera. [1]

THOMAS H. HUXLEY.

NUEVA APLICACION DE LA FOTOCRONOGRAFÍA

Entre los problemas más complicados de Fisiología, cuéntase el que se refiere á los movimientos normales del corazón y al concurso de este órgano en la circulación de la sangre.

A fin de lograr si no la resolución, sí un progreso, M. MAREY acaba de aplicar la fotocronografía al estudio de los movimientos del corazón á fin de dar á conocer los desalojamientos y los cambios de forma de las aurículas y de los ventrículos que se llenan y se vacían sucesivamente.

Se hicieron los experimentos en un corazón de tortuga colocado en las condiciones de la circulación artificial y que se había blanqueado previamente con un pincel embebido en aguada para hacerlo fotogénico.

El autor obtuvo así, durante una revolución cardiaca, una serie de imágenes sucesivas tomadas á intervalos muy cortos y sobre las cuales se pueden seguir las fases del movimiento y las de los cambios de aspecto de las diferentes partes del corazón.

Por este mismo procedimiento de investigación se puede tener á la vista el mecanismo de las pulsaciones del corazón.

Finalmente, el mismo M. MAREY ha llegado á hacer visible el endurecimiento de los ventrículos que coincide con la sístole, es decir, el esfuerzo por el cual el ventrículo al contraerse rechaza toda presión exterior que tienda á deformarlo.

ED. BELZUNG.

(*Revue Générale de Sciences pures et appliqués*, t. III, p. 721.)

1 Esta esperanza se ha corroborado plenamente con el establecimiento de las escuelas de *Cowper Street*, y con el de la *Central Institution* de la *City and Guilds of London Institute.*

COEXISTENCIA DEL PODER DIELÉCTRICO Y DE LA CONDUCTIBILIDAD ELECTROLITICA

En una de las últimas sesiones de la Sociedad Francesa de Física, M. Bouty presentó un estudio acerca de la coexistencia del poder dieléctrico y de la conductibilidad electrolítica. Investigaciones hechas con anterioridad á propósito de los dieléctricos le indujo á averiguar si en efecto, como se admite comúnmente, los cuerpos se dividen en tres categorías totalmente distintas: conductores metálicos, conductores electrolíticos y dieléctricos. Por ejemplo, se sabe que si se eleva la temperatura de un cuerpo aislador como el vidrio, llega á adquirir una conductibilidad electrolítica medible conservando una constante dieléctrica. ¿No hay, entonces, motivo para reducir las tres categorías á dos?

Para resolver esta grave cuestión, M. Bouty mide las cargas tomadas por un condensador después de duraciones de carga que varían desde $\frac{1}{10,000}$ de segundo. Es necesario observar bien desde luego, lo que se obtiene: 1°, con un condensador dieléctrico perfecto; 2°, con una pila electrolítica perfecta, es decir, en la cual la polarización no venga á complicar los fenómenos. Ahora bien, un condensador dieléctrico perfecto, un condensador de lámina de aire, llega á su límite de carga en un tiempo menor de $\frac{1}{10,000}$ de segundo, y esta carga queda en seguida perfectamente constante. Por otra parte, se puede emplear en vez de una pila electrolítica perfecta, un sistema dotado de una enorme capacidad de polarización, como dos láminas de latón, que se hundan en dos pilas llenas de agua destilada y que comuniquen por medio de un sifón grueso; para toda duración inferior á $0^s, 03$ la cantidad de electricidad gastada es proporcional al tiempo y no hay todavía manifestaciones de polarización.

Mediante dispositivos variados, M. Bouty, se aseguró de una manera completa que, en los límites indicados, se estaba al abrigo, por completo, de toda polarización. En vista de ésto, superponiendo los dos órdenes de fenómenos se ve lo que deberá dar un condensador cuyo aislador es un electrólito si, no obstante, subsiste la constante dieléctrcia. Se deberá encontrar una carga inicial determinada, cuyo valor se fije por la constante dieléctrica, y después una cantidad de electricidad variable proporcionalmente al tiempo.

La discusión de las fórmulas permite ver que en las condiciones experimentales actuales, es decir, cuando no se puede descender á menos de $\frac{1}{10,000}$ de segundo, la investigación no puede hacerse con exactitud sino en cuerpos cuya conductibilidad específica es cuando menos igual á 10^8 ohms.

El agua destilada y el alcohol más puro tienen una conductibilidad mucho mayor. No se dispone, pues, sino de tres clases de cuerpos: 1°, las mezclas de líquidos, por ejemplo, el alcohol y la benzina; 2°, el hielo á muy bajas temperaturas; 3°, las sales fácilmente fusibles, bajo la condición de que se las tome al estado sólido y á una temperatura lejana del punto de fusión. En todos estos casos, la carga de un condensador cuya lámina aisladora está formada con estas diversas substancias aparece conforme con las previsiones indicadas: parte de un valor determinado y en seguida crece linealmente.

Además, es muy notable que cuando se opera con un mismo cuerpo á diferentes temperaturas, la conductibilidad varía con frecuencia en una relación enorme, en tanto que la constante dieléctrica conserva un valor invariable, dentro del grado de precisión de los experimentos.

El conjunto de estos resultados que confirma la idea teórica de la superposición, de la coexistencia de las propiedades dieléctricas y electrolíticas, prueba que es natural suponer que no existen más que dos categorías de cuerpos: los metales y los electrólitos. En estos últimos cuando la conductibilidad es bastante grande oculta las propiedades dieléctricas y, á la inversa, cuando aquélla es bastante débil, se manifiestan solas las propiedades dieléctricas.

Edgard Haudié.

(Revue Générale des sciences pures et appliquées, t. III, pp. 426-427.)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO,

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCION,

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año.................$ 9 00	Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre.................. 5 00	Número suelto................. 0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

Tomo I—1° de Enero de 1892—Núm. 1

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

LAS MARAVILLAS DE LA CIENCIA

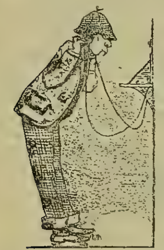
EL HILO ELÉCTRICO

TEXTO DE GOSCLAUDE, DIBUJOS DE ALBERTO GUILLAUME

Llega hasta el prodigio lo que puede obtenerse con paciencia y un poquito de electricidad. Toma vd. un alambre, una corriente magnética y dos tablitas vibratorias sobre las cuales grita vd.: «Eh! Eh!» y ya está vd. en conversación con Londres.

Y diga vd. que la ciencia no ha marchado después de Guillermo el Conquistador!

Ya se habla de un pequeño perfeccionamiento muy ingenioso, gracias al cual las palabras llegarían traducidas y sin asomo de acento extranjero, de tal modo



que cuando vd. diga en París: *Bonjour*,

SOCIEDADES CIENTÍFICAS

DEL DISTRITO FEDERAL

Sociedad **Agrícola** Mexicana.—Vice-Presidente, PEDRO DE GOROZPE. Secretario, Lic. JESÚS ICAZA. Sesiones: Callejón de la Condesa, núm. 4½; Martes 6 p. m.

—Científica «**Antonio Alzate.**»—Presidente, Ing. GUILLERMO B. PUGA. Secretario general, RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN. Sesiones: Tacubaya, Calle Real, núm. 19.; primer Domingo de cada mes á las 9 a. m.

—**Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. MAXIMINO RÍO DE LA LOZA. Secretario, Prof. FRANCISCO BARRADAS. Sesiones: Escuela de Medicina, una cada mes, en Martes.

Liga **Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. APOLINAR CASTILLO. Secretario, ANTONIO VELASCO QUIRÓS. Sesiones: Redacción de «El Partido Liberal», 3ª calle de la Independencia, núm. 3: todos los Sábados, á las 7 p. m.

Sociedad **Fotográfica** Mexicana.—Presidente, FERNANDO FERRARI PÉREZ. Secretario, VICENTE VARGAS GALEANA. Sesiones: Tacubaya, D. F., Ex-Arzobispado. Se reune una vez al mes á las 9 a. m.

—Mexicana de **Geografía y Estadística.**—Vice-Presidente, Lic. FÉLIX ROMERO. Secretario, JULIO ZÁRATE. Sesiones: 3ª de Humboldt, núm. 51; Jueves á las 6 p. m.

—Mexicana de **Historia Natural.**—Presidente, Dr. FERNANDO ALTAMIRANO. Secretario, Prof. ALFONSO L. HERRERA. Sesiones: Museo Nacional; Jueves á las 7 p. m.

Asociación de **Ingenieros y Arquitectos.**—Presidente, Ing. MANUEL FERNÁNDEZ LEAL. Secretario. Ing. JUAN N. ANZA. Sesiones: Escuela de Ingenieros; Miércoles á las 7 p. m.

Academia Nacional de **Medicina.**—Presidente, Dr. DEMETRIO MEJÍA. Secretario, Dr. EDUARDO VARGAS. Sesiones: Escuela Nacional de Medicina; Miércoles á las 7 p. m.

Sociedad **Pedagógica.**—Presidente, JOSÉ M. BONILLA. Secretario, PONCIANO RODRÍGUEZ. Presidente Honorario, Sr. Lic. RAMÓN MANTEROLA. Sesiones: Tacubaya, D. F., Plaza de Cartajena, Casa de la Pila, primer y tercer Domingos de cada mes, á las 9 a. m.

Se suplica á los señores Secretarios de todas las Sociedades Científicas y Pedagógicas de la República, nos remitan noticias semejantes á las anteriores.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no de-

monsieur! su interlocutor de Londres oirá: *Good morning, sir!* y recíprocamente.

Así se convierte uno en *inglés,* y podemos darnos el paquete de acreedores, aun cuando estemos de deudas hasta la punta de las uñas.

Pero me dirá vd.: «Y los sordo-mudos?»—Ya se ocupan de ellos, señores y señoras, y vds. no deben ignorar que, desde hace algún tiempo Edisson consagra sus maravillosas facultades de inventor á la creación de un aparato, ya

designado con el nombre de *teléfoto,* y que será para la vista lo que el teléfono es para el oído. En lugar de la tablita telefónica sobre la cual se habla, habrá

un espejo delante del cual se harán gestos, que reproducirá el espejo del aparato receptor.

Ya es bastante decir que los sordo-mudos podrán comunicarse fácilmente por medio de los signos de que se compone el lenguaje del difunto abate de l'Epée; bastaría también fotografiar de un modo continuo el espejo receptor para conservar una memoria estenográfica de la conversación.

Si los electricistas logran realmente dotarnos de un *teléfoto,* sobre el cual se fundan tan grandes esperanzas, podemos creer que el hilo eléctrico llegará progresivamente á trasmitir, así como las sensaciones de la vista y del oído, las del olfato, del gusto y del tacto.

En el aislamiento más absoluto, el día que se nos antoje, podremos tener todos los placeres de la sociedad, lo cual tendrá mucho encanto para los enfermos y los achacosos, principalmente los coléricos y los leprosos, y para las gentes que deseen pasar sus *soirés* en mangas de camisa.

(Concluirá.)

(*L' Illustration,* XCVII, 1891, pp. 298—288.)

---

ben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

LIBRERIA DE C. BOURET

MÉXICO

CALLE DEL CINCO DE MAYO NÚM. 14.—AVENIDA ORIENTE 2 NÚM. 309.

En esta casa se encuentra el surtido más completo de Obras de Anatomía, Cirujía, Patología, Farmacia, Fisiología, Veterinaria, etc.; Derecho, Jurisprudencia, Economía Política; Agricultura, Sericultura, Jardinería, etc.; Arquitectura, Trabajos Públicos, Distribución de Aguas; Arte Militar; Artes y Ciencias, Industria, Manufacturas; Astronomía, Meteorología, Cosmografía; Química, Física; Comercio, Contabilidad, Banco, Finanzas, Navegación, etc.; Electricidad, Telegrafía; Enseñanza, Lenguas, Obras Clásicas, Obras Recreativas é Instructivas; Geología, Paleontología, Atnropología, Arqueología. Etnografía, etc.; Gimnástica, Duelo, Esgrima; Historia, Geografía; Botánica, Zoología, Microscopía; Literatura, Filosofía, Moral, Psicología; Magia, Magnetismo, Espiritismo, Matemáticas en General, Mecánica, Mineralogía, Pintura, Escultura, Música, Fotografía, Religión, etc., etc., etc.

COLECCIÓN DE ESFERAS CELESTES Y TERRESTRES

SISTEMAS DE PTOLOMEO Y COPÉRNICO

MAPAS COSMOGRÁFICOS—CUADROS DEL SISTEMA MÉTRICO

MAPA GENERAL DE LA REPUBLICA MEXICANA

CARTAS MURALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Véanse los catálogos generales. Precios sin rival

LIBRERÍA DE "LAS ESCUELAS"

MEXICO

AVENIDA 2ª ORIENTE NÚM. 151—CINCO DE MAYO NÚM. 4

APARTADO POSTAL NUM. 618

SURTIDO COMPLETO DE LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA

PRIMARIA,

SECUNDARIA

Y PROFESIONAL

VENTA POR MAYOR A PRECIOS SIN COMPETENCIA

DE LOS LIBROS DE FONDO, EDITADOS EN ESPAÑOL POR LA CASA

HACHETTE Y COMP., DE PARÍS

SE PROPORCIONAN LIBROS DE LAS DEMAS LIBRERIAS DE LA CAPITAL

☞SIN COBRAR COMISION☜

Jesús Urías.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO,

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCION,

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año.................$ 9 00	Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre............... 5 00	Número suelto.................. 0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

TOMO I—15 DE ENERO DE 1892—NÚM. 2

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

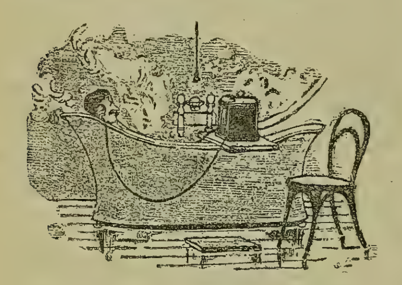
LAS MARAVILLAS DE LA CIENCIA

EL HILO ELÉCTRICO

TEXTO DE GOSCLAUDE DIBUJOS DE ALBERTO GUILLAUME

(CONTINÚA)

Ya tenemos el *teatrófono* que, en el club, el restaurant, el hotel ó en nuestro domicilio, nos proporciona, á bajísimo precio, las audiciones teatrales más envidiables; y apenas tengo necesidad de decir con qué grande impaciencia los abonados esperarán el *teléfoto*, para poder ver las pantomimas y dirigir los gemelos sobre las actrices!



Y entonces ¡qué placer! organizaremos pequeñas *soirées* telefónicas sin salir de casa; charlaremos telefónicamen-

te, escucharemos la comedia, las coplas y los monólogos *teatrofónicamente*. ¡Nada de coches que alquilar ni escaleras que subir! Verá vd. que el *telefive o'clock* estará muy de moda en el próximo invierno.

¿Y el ambigú? No conozco ninguna razón científica que se oponga á la trasmisión eléctrica de los pastelillos y los

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

SOCIEDADES CIENTIFICAS

DEL DISTRITO FEDERAL

Sociedad **Agrícola** Mexicana.—Vice-Presidente, Pedro de Gorozpe. Secretario, Lic. Jesús Icaza. Sesiones: Callejón de la Condesa, núm. 4½; Martes 6 p. m.

—Científica «**Antonio Alzate**.»—Presidente, Ing. Guillermo B. Puga. Secretario general, Rafael Aguilar Santillán. Sesiones: Tacubaya, Calle Real, núm. 19.; primer Domingo de cada mes á las 9 a. m.

—**Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. Maximino Río de la Loza. Secretario, Prof. Francisco Barradas. Sesiones: Escuela de Medicina, una cada mes, en Martes.

Liga **Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. Apolinar Castillo. Secretario, Antonio Velasco Quirós. Sesiones: Redacción de «El Partido Liberal», 3ª calle de la Independencia, núm. 3: todos los Sábados, á las 7 p. m.

Sociedad **Fotográfica** Mexicana.—Presidente, Fernando Ferrari Pérez. Secretario, Vicente Vargas Galeana. Sesiones: Tacubaya, D. F., Ex-Arzobispado. Se reune una vez al mes á las 9 a. m.

—Mexicana de **Geografía y Estadística**.—Vice-Presidente, Lic. Félix Romero. Secretario, Julio Zárate. Sesiones: 3ª de Humboldt, núm. 51; Jueves á las 6 p. m.

—Mexicana de **Historia Natural**.—Presidente, Dr. Fernando Altamirano. Secretario, Prof. Alfonso L. Herrera. Sesiones: Museo Nacional; Jueves á las 7 p. m.

Asociación de **Ingenieros y Arquitectos**.—Presidente, Ing. Manuel Fernández Leal. Secretario, Ing. Juan N. Anza. Sesiones: Escuela de Ingenieros; Miércoles á las 7 p. m.

Academia Nacional de **Medicina**.—Presidente, Dr. Demetrio Mejía. Secretario, Dr. Eduardo Vargas. Sesiones: Escuela Nacional de Medicina; Miércoles á las 7 p. m.

Sociedad **Pedagógica**.—Presidente, José M. Bonilla. Secretario, Ponciano Rodríguez. Presidente Honorario, Sr. Lic. Ramón Manterola. Sesiones: Tacubaya, D. F., Plaza de Cartajena, Casa de la Pila, primer y tercer Domingos de cada mes, á las 9 a. m.

Se suplica á los señores Secretarios de todas las Sociedades Científicas y Pedagógicas de la República, nos remitan noticias semejantes á las anteriores.

sandwichs; este fenómeno no es tan improbable hoy, como lo era hace un si-

glo la posibilidad de conversar con una persona situada al otro lado de la Mancha.

Oh! y qué comidas tan divertidas se harán con el *telambigú!* Este aparato prestará grandes servicios á aquellas personas que se ven muy solicitadas; pues les permitirá aceptar varias invitaciones á la vez; y no menos útil será para aquellas otras que no tienen más cocina que la del restaurant: estas pobres gentes no tendrán ya que bajar desde su sexto piso ó hacerse subir los platos en esa especie de cestas cilíndricas que ve uno á veces cerca de los cuarteles.

Por lo que toca al olfato, es muy evidente que la perfumería á distancia

no tropiece con ninguna dificultad seria: bastaría un pulverizador de cierta potencia, con una canalización á modo de la del gas y del agua, para que todos los abonados puedan recibir á domicilio los perfumes que deseen.

(Concluirá.)

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

LA GRUTA DE CACAHUAMILPA

Damos hoy á los lectores del «Cosmos», una lámina fotocolográfica que representa el *Salón del Chivo.* Es la primera de la serie que, referente á la grandiosa Gruta de Cacahuamilpa, tenemos en preparación. Los lectores del «Cosmos» serán los únicos que posean esta preciosa colección, hasta hoy sólo de nuestra propiedad y completamente desconocida. Así que esté publicada la serie, escribiremos un artículo descriptivo.

Suscribíos al "Cosmos"

El «Cosmos» es la única revista científica ilustrada que se publica en nuestro país. En cada número regalaremos á nuestros suscriptores una magnífica lámina fotocolográfica.

¡Ved las condiciones!

LIBRERIA DE C. BOURET

MÉXICO

CALLE DEL CINCO DE MAYO NÚM. 14.—AVENIDA ORIENTE 2 NÚM. 309.

En esta casa se encuentra el surtido más completo de Obras de Anatomía, Cirujía, Patología, Farmacia, Fisiología, Veterinaria, etc.; Derecho, Jurisprudencia, Economía Política; Agricultura, Sericultura, Jardinería, etc.; Arquitectura, Trabajos Públicos, Distribución de Aguas; Arte Militar; Artes y Ciencias, Industria, Manufacturas; Astronomía, Meteorología, Cosmografía; Química, Física; Comercio, Contabilidad, Banco, Finanzas, Navegación, etc.; Electricidad, Telegrafía; Enseñanza, Lenguas, Obras Clásicas, Obras Recreativas é Instructivas; Geología, Paleontología, Antropología, Arqueología. Etnografía, etc.; Gimnástica, Duelo, Esgrima; Historia, Geografía; Botánica, Zoología, Microscopía; Literatura, Filosofía, Moral, Psicología; Magia, Magnetismo, Espiritismo, Matemáticas en General, Mecánica, Mineralogía, Pintura, Escultura, Música, Fotografía, Religión, etc., etc., etc.

COLECCIÓN DE ESFERAS CELESTES Y TERRESTRES

SISTEMAS DE PTOLOMEO Y COPÉRNICO

MAPAS COSMOGRÁFICOS—CUADROS DEL SISTEMA MÉTRICO

MAPA GENERAL DE LA REPUBLICA MEXICANA

CARTAS MURALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Véanse los catálogos generales. Precios sin rival

LIBRERÍA DE "LAS ESCUELAS"

MEXICO

AVENIDA 2ª ORIENTE NÚM. 151—CINCO DE MAYO NÚM. 4

APARTADO POSTAL NUM. 618

SURTIDO COMPLETO DE LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA

PRIMARIA,

SECUNDARIA

Y PROFESIONAL

VENTA POR MAYOR A PRECIOS SIN COMPETENCIA

DE LOS LIBROS DE FONDO, EDITADOS EN ESPAÑOL POR LA CASA

HACHETTE Y COMP., DE PARÍS

SE PROPORCIONAN LIBROS DE LAS DEMAS LIBRERIAS DE LA CAPITAL

☞ SIN COBRAR COMISION ☜

Jesús Urías.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO,

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCION,

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año...................$ 9 00	Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre............... 5 00	Número suelto................. 0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

TOMO I—1° DE FEBRERO DE 1892—NÚM. 3

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

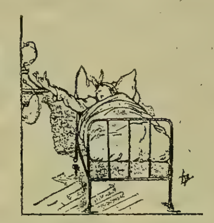
LAS MARAVILLAS DE LA CIENCIA

EL HILO ELÉCTRICO

TEXTO DE GOSCLAUDE. DIBUJOS DE ALBERTO GUILLAUME

(CONCLUYE)

En cuanto al tacto, sin duda que será un poco más complicado que para los otros sentidos; sin embargo, no me parece imposible que un médico pueda examinar á sus enfermos por un hilo especial. Tomar el pulso, auscultar, áun



percutir, y entregarse á todas las averiguaciones en que el médico funda su diagnóstico, serán operaciones muy sencillas y fáciles contando con aparatos de una sensibilidad conveniente; pero hay pocas esperanzas respecto de las operaciones quirúrgicas, y creemos que el callista desgraciadamente tropezará con dificultades para operar á distancia; sucederá lo mismo con los peluqueros que, según toda apariencia, no tendrán que esperar gran cosa en este orden de ideas, á no ser que venga al mundo un elec-

tricista de genio, del género de aquel hombre que inventó los cables de man-

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

SOCIEDADES CIENTIFICAS

DEL DISTRITO FEDERAL

Sociedad **Agrícola** Mexicana.—Vice-Presidente, PEDRO DE GOROZPE. Secretario, Lic. JESÚS ICAZA. Sesiones: Callejón de la Condes núm. 4½; Martes 6 p. m.

—Científica «**Antonio Alzate.**»—Presidente, Ing. GUILLERMO B. PUGA. Secretario general, RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN. Sesiones: Tacubaya, Calle Real, núm. 19.; primer Domingo de cada mes á las 9 a. m.

—**Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. MAXIMINO RÍO DE LA LOZA. Secretario, Prof. FRANCISCO BARRADAS. Sesiones: Escuela de Medicina, una cada mes, en Martes.

Liga **Farmacéutica** Mexicana.—Presidente, Prof. APOLINAR CASTILLO. Secretario, ANTONIO VELASCO QUIRÓS. Sesiones: Redacción de «El Partido Liberal», 3ª calle de la Independencia, núm. 3: todos los Sábados, á las 7 p. m.

Sociedad **Fotográfica** Mexicana.—Presidente, FERNANDO FERRARI PÉREZ. Secretario, VICENTE VARGAS GALEANA. Sesiones: Tacubaya, D. F., Ex-Arzobispado. Se reune una vez al mes á las 9 a. m.

—Mexicana de **Geografía y Estadística.**—Vice-Presidente, Lic. FÉLIX ROMERO. Secretario, Lic. EUSTAQUIO BUELNA. Sesiones: 3ª de Humboldt, núm. 51; Jueves á las 6 p. m.

—Mexicana de **Historia Natural.**—Presidente, Dr. FERNANDO ALTAMIRANO. Secretario, Prof. ALFONSO L. HERRERA. Sesiones: Museo Nacional; Jueves á las 7 p. m.

Asociación de **Ingenieros y Arquitectos.**—Presidente, Ing. MANUEL FERNÁNDEZ LEAL. Secretario. Ing. JUAN N. ANZA. Sesiones: Escuela de Ingenieros; Miércoles á las 7 p. m.

Academia Nacional de **Medicina.**—Presidente, Dr. DEMETRIO MEJÍA. Secretario, Dr. LUIZ E. RUIZ. Sesiones: Escuela Nacional de Medicina; Miércoles á las 7 p. m.

Sociedad **Pedagógica.**—Presidente, JOSÉ M. BONILLA. Secretario, PONCIANO RODRÍGUEZ. Presidente Honorario, Sr. Lic. RAMÓN MANTEROLA. Sesiones: Tacubaya, D. F., Plaza de Cartajena, Casa de la Pila, primer y tercer Domingos de cada mes, á las 9 a. m.

Se suplica á los señores Secretarios de todas las Sociedades Científicas y Pedagógicas de la República, nos remitan noticias semejantes á las anteriores.

tequilla, é invente un hilo para cortar cabellos.

Por fortuna, el sastre y el sombrerero no tardarán en poseer un aparato para tomar la medida sin ir á la casa del cliente, y no tengo para qué decir que con un buen *teléfoto*, podrá el pintor hacer nuestro retrato sin molestarnos; lo que es algo.

Bajo el punto de vista sentimental, me congratulo, porque está próximo el día en que la ciencia nos enriquezca con

un *telekiss* ó *telébeso*, con el cual, lejos de miradas indiscretas, nos será delicioso coquetear por alambre especial.

Y si alguien se disgusta, será verdaderamente muy cómodo poder, sin molestarse, responderle de un modo eléc-

trico é instantáneo por el *telétrompis*, el cual se encontrará de aquí á poco, en toda casa medianamente arreglada.

Suscribíos al "Cosmos"

El «Cosmos» es la única revista científica ilustrada que se publica en nuestro país. En cada número regalaremos á nuestros suscriptores una magnífica lámina fotocolográfica.

¡Ved las condiciones!

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

Sr. M. P.—Tacubaya.—*Prognatismo* se deriva del término antropológico *prognato*, que á su vez viene de πρὸ, hacia adelante, y γνάθος, maxilar, con lo cual se significa maxilares alargados ó prominentes.

Sr. A. A.—México.—*Linchar* se ha formado del apellido de John Lynch, colono irlandés de la Carolina del Sur, en los Estados Unidos del Norte, Estado en el cual ejercía en el siglo XVII las funciones de jefe de la justicia; sus conciudadanos lo invistieron de un poder absoluto del que usaba de una manera terrible, juzgando sumariamente y ejecutando en el acto á todos los criminales cuya culpabilidad estaba fuera de duda. Los *linchamientos* ó, más bien dicho, la salvaje Ley de Lynch, todavía en la actualidad es muy común en los Estados Unidos del Norte.

Sr. D. J. F.—México.—No hemos podido encontrar en ningún diccionario ni texto español, el equivalente de *nombres amiables*. La traducción literal es *números amables*. Aunque Rudolff, Descartes y otros matemáticos se habían ocupado de ellos, el primero que los designó con este nombre, fué Schooten en sus *Exercitationes mathematicæ*, sec. 9. Se llaman así los pares de números que tienen la propiedad de ser cada uno igual á la suma de las partes alícuotas del otro. Sólo se conocen tres pares de números que gozan de esta propiedad: 282 y 220; 17296 y 18415; 9363538 y 9437056. Así, por ejemplo:

$$284 = 1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110$$

que son las partes alícuotas de 220; y recíprocamente

$$220 = 1+2+4+71+142$$

que son las partes alícuotas de 284.

La Enciclopedia de Larousse cita erróneamente, como números amables, á 26 y 12.

LIBRERIA DE C. BOURET

MÉXICO

CALLE DEL CINCO DE MAYO NÚM. 14.—AVENIDA ORIENTE 2 NÚM. 309.

En esta casa se encuentra el surtido más completo de Obras de Anatomía, Cirujía, Patología, Farmacia, Fisiología, Veterinaria, etc.; Derecho, Jurisprudencia, Economía Política; Agricultura, Sericultura, Jardinería, etc.; Arquitectura, Trabajos Públicos, Distribución de Aguas; Arte Militar; Artes y Ciencias, Industria, Manufacturas; Astronomía, Meteorología, Cosmografía; Química, Física; Comercio, Contabilidad, Banco, Finanzas, Navegación, etc.; Electricidad, Telegrafía; Enseñanza, Lenguas, Obras Clásicas, Obras Recreativas é Instructivas; Geología, Paleontología, Antropología, Arqueología, Etnografía, etc.; Gimnástica, Duelo, Esgrima; Historia, Geografía; Botánica, Zoología, Microscopía; Literatura, Filosofía, Moral, Psicología; Magia, Magnetismo, Espiritismo, Matemáticas en General, Mecánica, Mineralogía, Pintura, Escultura, Música, Fotografía, Religión, etc., etc., etc.

COLECCIÓN DE ESFERAS CELESTES Y TERRESTRES

SISTEMAS DE PTOLOMEO Y COPÉRNICO

MAPAS COSMOGRÁFICOS—CUADROS DEL SISTEMA MÉTRICO

MAPA GENERAL DE LA REPUBLICA MEXICANA

CARTAS MURALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Véanse los catálogos generales. Precios sin rival

LIBRERÍA DE "LAS ESCUELAS"

MEXICO

AVENIDA 2ª ORIENTE NÚM. 151—CINCO DE MAYO NÚM. 4

APARTADO POSTAL NUM. 618

SURTIDO COMPLETO DE LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA

PRIMARIA,

SECUNDARIA

Y PROFESIONAL

VENTA POR MAYOR A PRECIOS SIN COMPETENCIA

DE LOS LIBROS DE FONDO, EDITADOS EN ESPAÑOL POR LA CASA

HACHETTE Y COMP., DE PARÍS

SE PROPORCIONAN LIBROS DE LAS DEMAS LIBRERIAS DE LA CAPITAL

SIN COBRAR COMISION

Jesús Urías.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO,

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCION,

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

TOMO I—15 DE FEBRERO DE 1892—NÚM. 4

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—El arado "tríplex", sistema Chávez á que se refiere nuestro artículo *Un arado nacional,* lo construye en Francia la acreditada casa Bajac, de Liancourt, y su expendio en México está á cargo del conocido comisionista Sr. Manuel Fortuño, Santa Clara 9, México.

—La *Spediteur und Rhederei Verein* (Compañía de Navegación) de Hamburgo, ofrece tres premios de 1000, 2000 y 5000 marcos por los tres mejores métodos químicos ó arreglos mecánicos que impidan la combustión expontánea de las cargas de carbón. Invita al concurso á los ingenieros y químicos de todos los países, imponiendo como condición única que las memorias se remitan antes del 1º de Julio próximo.

—La Academia real danesa, ofrece dos premios de 400 y 600 coronas (540 y 610 francos) por investigaciones sobre la naturaleza exacta y las proporciones de las substancias hidrocarbonadas que se encuentran en los cereales comunes en los diferentes grados de madurez; y por investigaciones sobre el *phytoptus* y las agallas á que da origen este insecto. Los premios se concederán en Octubre de 1893.

—El eminente físico inglés Sir William Thomson ha sido elevado á la dignidad de par de Inglaterra.

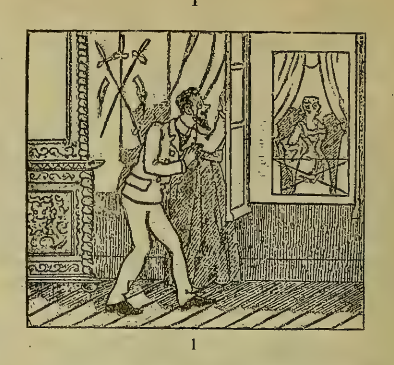
—Durante la semana que concluyó el 24 de Diciembre, se depositaron en el distrito de Londres, 37 millones de cartas en vez de 13 millones y medio que es la cifra media ordinaria; y se distribuyeron, durante el mismo período, 33 millones de cartas ó sean 20 millones más que en una semana común. Para desempeñar este trabajo se tomaron... 2300 empleados suplementarios, los cuales elevaron á 15000 el número de los que trabajaron activamente durante esa semana de extraordinario movimiento.

—Ha fallecido el conocido astrónomo y matemático inglés Sir Jorge Airy, á la edad de noventa y un años. Era director del Observatorio de Greenwich desde 1828.

—En Chicago van á construir un fecarril eléctrico de un solo riel que hará viajes entre Lake-Street y Jackson-Park, circulando los coches con una velocidad de 64 kilómetros por hora.

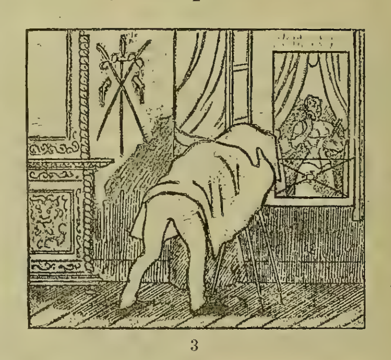
AVENTURAS DE UN FOTÓGRAFO

I



1

2



3

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

—La Cámara de diputados de Bélgica acaba de votar una ley que prohibe las experiencias públicas del hipnotismo. Por otro lado, durante una discusión reciente en la Cámara de diputados de Austria, M. Schlesinger pronunció un discurso sobre el valor del hipnotismo y el deber que tiene el Estado de aprovecharlo en beneficio de las poblaciones. El orador reprochó con violencia á las Universidades su indiferencia con respecto á estas cuestiones, declarando que esta indiferencia es un *crimen,* y que las legislaturas debían intervenir para concluir con ella y hacer todo lo posible para estimular el estudio de estos asuntos y sacar partido de ellos en beneficio de la humanidad.

—Los conocimientos matemáticos de Faraday eran bastante reducidos, á pesar de lo cual puede decirse que fué el físico inglés más distinguido de su época.

—Según la *Revue Scientifique,* un médico americano refiere que en México los indígenas se vacunan contra las mordeduras de las víboras venenosas, inoculándose primero el jugo de una *Dorstenia* y en seguida el de una víbora.

—El Director general de correos de Victoria y Australia del Sur ha logrado obtener una comunicación telefónica entre Melbourne y Adelaida, ciudades que distan 800 kilómetros, sirviéndose de una línea aérea de alambre de cobre de 3 milímetros de diámetro que acaba de establecerse para usar un nuevo aparato telegráfico cuádruplo. Durante una hora se cambió una animada conversación entre las dos extremidades de la línea.

—La Administración de los ferrocarriles del Estado, en Bélgica, ha decidido adoptar para el servicio, desde el 1º de Mayo próximo, la hora de Greenwich en lugar de la de Bruselas. La diferencia es de once minutos.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

AVENTURAS DE UN FOTÓGRAFO

II

4

5

6

LIBRERIA DE C. BOURET

MÉXICO

CALLE DEL CINCO DE MAYO NÚM. 14.—AVENIDA ORIENTE 2 NÚM. 309.

En esta casa se encuentra el surtido más completo de Obras de Anatomía, Cirujía, Patología, Farmacia, Fisiología, Veterinaria, etc.; Derecho, Jurisprudencia, Economía Política; Agricultura, Sericultura, Jardinería, etc.; Arquitectura; Trabajos Públicos, Distribución de Aguas; Arte Militar; Artes y Ciencias, Industria, Manufacturas; Astronomía, Meteorología, Cosmografía; Química, Física; Comercio, Contabilidad, Banco, Finanzas, Navegación, etc.; Electricidad, Telegrafía; Enseñanza, Lenguas, Obras Clásicas, Obras Recreativas é Instructivas; Geología, Paleontología, Antropología, Arqueología. Etnografía, etc.; Gimnástica, Duelo, Esgrima; Historia, Geografía; Botánica, Zoología, Microscopía; Literatura, Filosofía, Moral; Psicología; Magia, Magnetismo, Espiritismo, Matemáticas en General, Mecánica, Mineralogía, Pintura, Escultura, Música, Fotografía, Religión, etc., etc., etc.

COLECCIÓN DE ESFERAS CELESTES Y TERRESTRES

SISTEMAS DE PTOLOMEO Y COPÉRNICO

MAPAS COSMOGRÁFICOS—CUADROS DEL SISTEMA MÉTRICO

MAPA GENERAL DE LA REPUBLICA MEXICANA

CARTAS MURALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Véanse los catálogos generales. Precios sin rival

LIBRERÍA DE "LAS ESCUELAS"

MEXICO

AVENIDA 2ª ORIENTE NÚM. 151—CINCO DE MAYO NÚM. 4

APARTADO POSTAL NUM. 618

SURTIDO COMPLETO DE LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA

PRIMARIA,

SECUNDARIA

Y PROFESIONAL

VENTA POR MAYOR A PRECIOS SIN COMPETENCIA

DE LOS LIBROS DE FONDO, EDITADOS EN ESPAÑOL POR LA CASA

HACHETTE Y COMP., DE PARÍS

SE PROPORCIONAN LIBROS DE LAS DEMAS LIBRERIAS DE LA CAPITAL

☞ SIN COBRAR COMISION ☜

Jesús Urías.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO,

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCION,

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año................$ 9 00 | Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre.............. 5 00 | Número suelto...................0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

TOMO I—1° DE MARZO DE 1892—NÚM. 5

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—En estos momentos se está ensayando en Londres un nuevo pavimento. Los adoquines están formados de corcho y betún comprimidos y tienen la gran ventaja de ser elásticos, lo cual hace que las patas de los caballos encuentren un apoyo seguro y no hagan ruido.

—Comerciantes italianos han adoptado la pésima costumbre de falsificar la harina, agregándole, unos polvo de mármol y otros barita cáustica. No debe olvidarse que el mármol no se digiere y que la barita es un veneno bastante enérgico.

—M. Colombat ha legado á la Academia de Ciencias de París, 10 000 francos destinados á fundar un premio que se dará cada dos años, como compensación de los trabajos de medicina relativos á las enfermedades de los órganos de la fonación ó de la sordo-mudez.

—La Academia de Ciencias de Bélgica está haciendo preparativos para celebrar el 50 aniversario de la elección de M. Van Beneden.

—En el Instituto de Física y Óptica de Munich acaban de construir un microscopio que tiene un poder amplificador de once mil diámetros. Se ilumina por medio de la luz de un arco eléctrico y el costo total del aparato ha sido de 43,750 francos. Está destinado á la Exposición Colombina de Chicago.

—Ha fallecido á la edad de 74 años M. F. Von Roemer, Profesor de Geología y Paleontología de Breslau.

—M. R. Lindsay ha hecho en Inglaterra una serie de nuevas investigaciones sobre las plantas carnívoras, habiendo comprobado de nuevo que las plantas *nutridas* adquieren un desarrollo muy superior al que consiguen plantas de la misma especie y que viven en las mismas condiciones, pero sin ser nutridas.

—*Pizarrón que camina.*—Ampére era sumamente distraido. Un día se puso á hacer un cálculo en la parte posterior de un coche de alquiler con un pedazo de jis que siempre cargaba. Cuando estaba más absorto en su trabajo, comenzó á caminar el coche y Ampére lo siguió á la carrera para continuar sus ecuaciones.

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

*
* *

—¿Quién hace ese ruido? preguntaba el otro día un niño en el tren.

—Los carros, contestó la madre.

—¿Por qué?

—Porque se están moviendo.

—¿Por qué se están moviendo?

—La máquina los mueve.

—¿Cuál máquina?

—La que va adelante.

—¿Por qué va adelante?

—Para arrastrar el tren.

—¿Cuál tren?

—Este.

—¿Este carro? preguntó el chiquillo apuntando su asiento.

—Sí.

—¿Por qué lo arrastra?

—El maquinista así lo hace.

—¿Cuál maquinista?

—El de la máquina.

—¿Cuál máquina?

—La que va adelante.

—¿Por qué va adelante?

—Ya te lo dije

—¿Á quién le dijiste qué?

—Á tí.

—¿Para qué?

—Oh! estáte callado! ¿Eres un fastidioso?

—¿Qué cosa es fastidioso?

—Un niño que hace tantas preguntas.

—¿Un niño de quién?

—El mío.

—¿Cuáles preguntas?

El conductor entró, recogió los boletos, llegamos á la estación y no pudimos escuchar todo el diálogo; pero todavía, cuando la madre empujó al chiquillo hacia la plataforma, oímos esta última pregunta:

—¿Cuál conductor?

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

Sr. Profesor A. de J. E.—México.—Para hacer las experiencias de Plateau con las burbujas de jabón, se usan varias fórmulas, de entre las cuales hemos elegido las tres que siguen y que le recomendamos á vd. como buenas.

Fórmula usada en la Sorbona

Jabón de Marsella.	1500 gramos
Agua hirviendo	1000 ,,
Azúcar blanca	300 ,,

Disuélvase el jabón en el agua caliente y fíltrese la solución cuantas veces sea necesario para obtener un líquido completamente transparente y en el cual se disuelve el azúcar.

Otra fórmula

Glicerina	2/5
Agua.	3/5
Jabón	c. b.

Hágase una solución de jabón saturada y agréguese la glicerina.

Fórmula americana

Jabón.	120 gramos
Agua	4500 ,,
Glicerina	500 ,,

Hágase como las anteriores.

Como obra de consulta que contiene muchas experiencias agradables que pueden hacerse con las burbujas de jabón, le recomendamos á vd. la titulada «Home Experiments in Science for old and young.—By T. O'Conor Sloane.—Philadelphia, Henry Carey Baird and Co., 810 Walnut Street, 1888.»—El «Cosmos» publicará próximamente todo lo esencial de este interesante librito.

Sr. J. F.—México.—Posteriormente á la contestación que le dimos á vd. en el número 3 del «Cosmos», hemos visto que el Diccionario francés-español de Don Nemesio Fernández Cuesta traduce *nombres amiables* diciendo *números amigables*.

NOTICIAS DIVERSAS

—El célebre ciego Saunderson distinguía por medio del tacto las medallas falsificadas que habían engañado la vista de los peritos más experimentados; y Ganisbasius, *escultor ciego*, se enteraba de los rasgos de la cara también por medio del tacto. Hizo, de este modo, estatuas muy parecidas del Gran duque de Toscana, Cosme I, y del papa Urbano VIII.

—M. Henry O. Forbes, estudiando algunas osamentas muy bien conservadas de *Dinornis*, descubiertas en Nueva Irlanda, se ha convencido de que esta ave poseía realmente una ala rudimentaria. El coracoideo-escapular posee, en efecto, una cavidad arredondeada que no puede haber sido otra cosa que una cavidad glenoide que recibía un húmero de cierta importancia.

—Se dice que un médico ruso ha logrado descubrir y cultivar el microbio de la vacuna. El virus que se obtiene artificialmente, es tan eficaz, al parecer, como el natural, poseyendo además la ventaja inmensa de estar excento de gérmenes, ya sean tuberculosos ó de cualquiera otra clase.

—En un artículo titulado «Sacrificios funerarios» el *British Medical Journal* protesta contra la costumbre establecida que obliga á descubrirse, en ciertos casos, á las personas que acompañan un cadáver. Esta mala costumbre acorta ciertamente los días de muchos de los asistentes.

—El Congreso anual de la Asociación de los Matemáticos Alemanes se reunirá este año en Nuremberg, verificándose al mismo tiempo y bajo los auspicios del Gobierno, una exposición de modelos y de aparatos de Física y Matemáticas.

—En la provincia de Mendoza (República Argentina) se han descubierto yacimientos considerables de vanadio. El vanadio se usa, sobretodo al estado de vanadiato de amoniaco, como producto tintóreo, pues produce con la anilina una pintura de un negro absoluto. Según el *Engeneering and Mining Journal* su precio actual es de 110 francos el gramo.

—Un químico de Hamburgo pretende hacer inexplosivo el petróleo, agregándole una pequeña cantidad de una mezcla de bicarbonato de sosa y de anilina, de sulfato de cal, de sulfato de magnesia, de cloruro de sodio, de sal amoniaco y de agua.

Suscribíos al "Cosmos"

El «Cosmos» es la única revista científica ilustrada que se publica en nuestro país. En cada número regalaremos á nuestros suscriptores una magnífica lámina fotocolográfica.

Pronto lo haremos decenal sin aumentar de precio.

LIBRERIA DE C. BOURET

MÉXICO

CALLE DEL CINCO DE MAYO NÚM. 14.—AVENIDA ORIENTE 2 NÚM. 309.

En esta casa se encuentra el surtido más completo de Obras de Anatomía, Cirujía, Patología, Farmacia, Fisiología, Veterinaria, etc.; Derecho, Jurisprudencia, Economía Política; Agricultura, Sericultura, Jardinería, etc.; Arquitectura, Trabajos Públicos, Distribución de Aguas; Arte Militar; Artes y Ciencias, Industria, Manufacturas; Astronomía, Meteorología, Cosmografía; Química, Física; Comercio, Contabilidad, Banco, Finanzas, Navegación, etc.; Electricidad, Telegrafía; Enseñanza, Lenguas, Obras Clásicas, Obras Recreativas é Instructivas; Geología, Paleontología, Antropología, Arqueología. Etnografía, etc.; Gimnástica, Duelo, Esgrima; Historia, Geografía; Botánica, Zoología, Microscopía; Literatura, Filosofía, Moral, Psicología; Magia, Magnetismo, Espiritismo, Matemáticas en General, Mecánica, Mineralogía, Pintura, Escultura, Música, Fotografía, Religión, etc., etc., etc.

COLECCIÓN DE ESFERAS CELESTES Y TERRESTRES

SISTEMAS DE PTOLOMEO Y COPÉRNICO

MAPAS COSMOGRÁFICOS—CUADROS DEL SISTEMA MÉTRICO

MAPA GENERAL DE LA REPUBLICA MEXICANA

CARTAS MURALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA

Véanse los catálogos generales. Precios sin rival

LIBRERÍA DE "LAS ESCUELAS"

MEXICO

AVENIDA 2ª ORIENTE NÚM. 151—CINCO DE MAYO NÚM. 4

APARTADO POSTAL NUM. 618

SURTIDO COMPLETO DE LIBROS DE TEXTO PARA LA ENSEÑANZA

PRIMARIA,

SECUNDARIA

Y PROFESIONAL

VENTA POR MAYOR A PRECIOS SIN COMPETENCIA

DE LOS LIBROS DE FONDO, EDITADOS EN ESPAÑOL POR LA CASA

HACHETTE Y COMP., DE PARÍS

SE PROPORCIONAN LIBROS DE LAS DEMAS LIBRERIAS DE LA CAPITAL

SIN COBRAR COMISION

Jesús Urías.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO.

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

GREGORIO TORRES QUINTERO

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

SE RECIBEN SUSCRIPCIONES:

Librería de C. BOURET, Calle del Cinco de Mayo núm. 14

Librería de "Las Escuelas" de JESUS URIAS, 5 de Mayo núm. 4

TOMO I—15 DE MARZO DE 1892—NÚM. 6

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—La prensa de Chicago aprueba lo que se dice que dijo el Sr. Presidente Díaz acerca de que preferiría presentar en la Exposición los elementos de riqueza y el progreso de México, más bien que sus ruinas, observación muy acertada y que constituye una prueba del buen juicio del Primer Magistrado. El Presidente está positivamente en lo justo al resolverse á gastar el dinero de México en demostrar al mundo la maravillosa abundancia y gran variedad de los recursos del país y de sus productos agrícolas y minerales.

—Lo que más dura en este mundo son los instintos salvajes.

Pásese revista al mundo entero y en cada nación se encontrará un grupo muy pequeño de hombres que se sobreponen á estas bárbaras pasiones; *aludimos á los hombres de ciencia, á unos cuantos verdaderos cristianos que no tienen lugar en su corazón para abrigar rencor hacia nadie, y que probablemente no pasan de diez mil en todo el globo;* algunos cincuenta filósofos y las contadas personas que por naturaleza se elevan, en lo moral é intelectual, sobre la miserable multitud de que están rodeadas. Estas gentes son la «sal de la tierra,» todo lo que hace que ésta sea digna de existir. Cuando se despiertan las pasiones de nacionalidad, no se poseen estos hombres de un espíritu de vengaza, sino que lamentan la debilidad de sus semejantes y esperan que llegará un tiempo en que el género humano constituirá la hermandad con que sueñan las religiones más tiernas y puras.

Pero después de sustraer esta pequeña clase de hombres de inteligencia y de corazón, queda la mayoría de bárbaros que encuentran deleite en el rencor, la predisposición y la envidia y que tienen que ser gobernados por hombres fuertes, porque de otra manera la sociedad que forman se convertiría en innumerables tribus de bandidos. Las gentes sentimentales nos dicen que la humanidad está mejorando á pasos rápidos; pero no obstante eso, todavía echamos cerrojos á nuestras puertas en la noche y guardamos en cofres de hierro nuestro dinero. Todavía se inventan cañones-máquinas, y las naciones que se tienen por más civilizadas se procuran las armas más mortíferas. Las naciones se entregan á la guerra, invocando todas ellas á Dios para que les dé la victoria.

. . . .

La acción más noble que puede hacer un hombre, ó una nación, cuando ha hecho mal, es dar satisfacción; ese acto por sí sólo define la diferencia que hay entre el salvaje y el hombre de inteligencia.

(The Mexican Financier).

—M. Sereno Watson acaba de descubrir en México una especie de maíz vivo al estado salvaje, especie que describe con el nombre de *Zea nana*. Es este un hecho muy interesante, porque el maíz es originario del Nuevo Mundo y su forma salvaje es desconocida. ¿La *Zea nana* es la forma salvaje de donde produjo la cultura el *Zea mays?*

—Próximamente aparecerá una publicación importante, el *Index kewensis nominum omnium plantarum phanerogamarum,* 1735-1885. Este libro, en el cual trabaja M. B. Daydon Jackson desde hace unos diez años, será una lista de todos los géneros y especies que se conocen de fanerógamas. Sir Joseph Hooker ha revisado el manuscrito y redactado la Geografía botánica.

—El comandante Legros, de Francia, para evitar las perturbaciones que trae consigo el uso corriente del papel aristotípico, baña ligeramente al papel en que se ha de imprimir con una solución de ácido gálico. No se pierde el más ligero detalle, la impresión es permanente y se obtiene una diminución considerable de molestias y de tiempo.

La fórmula que se recomienda es una solución saturada al 3 por ciento de ácido gálico, solución á la cual se agregan 20 cm^3 de alcohol.

—Entre los periódicos que acerca de fotografía han aparecido nuevamente, se cuentan el *Photographic Review of Reviews,* de Birmingham (Inglaterra); el *Canadian Photographic Journal,* de Canadá y *The Pacific Coast Photographer,* de San Francisco (Estados Unidos). El primero como su nombre lo indica es un sumario de las novedades de fotografía y los otros dos se ocuparán de asuntos relativos á la materia.

—Acaba de patentarse en Nueva York una novedad para uso de los fumadores, y que consiste en lo siguiente: una tira de papel blanco, aparentemente puro, se halla colocada en un tubo de vidrio que forma parte de una boquilla; después de que ha pasado alguna cantidad de humo por el tubo, aparece en el papel una impresión fotográfica.

—Se han dado casos de envenenamiento producidos por fenómenos electrolíticos que se presentan preparando guisos. En la mayoría de ellos se ha observado que la intoxicación se manifiesta después de tomar helados ó de comer algún plato acidulado.

Cuando el utensilio culinario que se emplea no se compone de un solo metal, fórmase un par; y si los líquidos que entran en la confección del guiso son susceptibles de ejercer una acción química sobre algunos de los metales, aparecen sales que determinan el envenenamiento. La manera, pues, de evitar éstos consiste en emplar utensilios de cocina hechos con un solo metal.

—Una memoria leída ante la *American Society of mechanical engineers*, nos suministra interesantes detalles acerca del trabajo que puede producir el hombre actuando sobre una manivela. El autor ha comprobado que un obrero vigoroso, trabajando poco tiempo, puede producir cerca de un caballo de vapor. Un hombre que trabaja con frecuentes intervalos de reposo, desarrolla fácilmente medio caballo. Con trabajo seguido, se obtiene del 10 al 50 por ciento.

El siguiente hecho referido por M. O'Neill, ingeniero de New York, es también interesante. En sus talleres, la reparación de una caldera detuvo la marcha del motor. Dispúsose á cada lado del árbol de la máquina una manivela de 0.380 metros de radio, y con un hombre en cada manivela á razón de 100 vueltas por minuto se obtuvieron 3 caballos de vapor. Los hombres trabajaban tres minutos y descansaban otro tanto. Así han trabajado 4 obreros doce horas por día, durante los doce días que exigió la reparación de la caldera. Es verdad que al fin de ese período, los hombres quedaron extenuados; pero cree M. O'Neill que si las jornadas hubiesen sido sólo de diez horas, hubieran podido continuar indefinidamente.

El trabajo resulta así de $\frac{3}{4}$ de caballo de vapor por hombre.

En la discusión que siguió á dicha comunicación, un miembro citó sus experiencias sobre el asunto. Dos hombres que movían las manivelas de una grúa y las cuales tenían 0,^{m}325 de radio, elevaron un peso de 906 kg. á 0,^{m}305 en 20 segundos, lo que representa 13,8 kg. alzados á un metro por segundo, ó sea $\frac{1}{5}$ de caballo de vapor. Conviene añadir que la transmisión se efectuaba por un tornillo sin fin, una rueda dentada, un tambor de 0,^{m}23 de diámetro y un cable de hilos de hierro, todo lo cual absorbía una gran parte del trabajo. El esfuerzo ejercido sobre cada manivela, se midió con una balanza de resorte, y resultó ser igual á 30 libras, ó sea 13,8 kg.

—Dícese que en Lóndres acaban de hacerle un perfeccionamiento á las linternas mágicas que consiste en que las vistas pasan á la linterna, de una caja adherida á ésta y después de la exposición van á otra caja, realizándose todos estos movimientos por la simple presión de un botón eléctrico.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC.; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas, construcción y compostura de aparatos científicos de todo género, fabricación de modelos, etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires, carrocerías, molinos, haciendas de beneficio para metales, de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas.

AGUSTIN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889, y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.

Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas, así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille, Francia), Ferrocarril portátil Decauville, máquinas, útiles, etc.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO
EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio.—México.—Sección 2ª—Núm. 3,252.

Aceptada por el Gobierno de la República la invitación que le hizo el de los Estados Unidos para que México concurra á la Exposición Internacional que debe verificarse en Chicago el año de 1893, el Presidente de la República, atendiendo á la ilustración, patriotismo y demás circunstancias que en Ud. concurren, ha tenido á bien designarlo para que se haga cargo de la Sección de Artes liberales, Instrucción pública, Ingeniería, etc. y para que, con tal carácter, promueva cuanto crea conveniente á fin de que la concurrencia de México á la mencionada Exposición de Chicago sea digna del buen nombre que la Nación ha sabido conquistarse en circunstancias semejantes.

El mismo Primer Magistrado espera que se servirá Ud. aceptar este encargo y que prestará á esta Secretaría el importante concurso de su ilustración y competencia en la materia.

Libertad y Constitución. México, 1º de Diciembre de 1891.—*M. Fernández*, Oficial mayor.—Al Ingeniero Fernando Ferrari Pérez.—Presente.

En contestación á la muy atenta nota que se sirvió Ud. dirigirme con fecha 1º del corriente y en la que me participa que el C. Presidente de la República se ha dignado encargarme de la Sección de Artes liberales, Instrucción pública, Ingeniería, etc., que es una de las en que ha dividido esa Secretaría el concurso de México en la próxima Exposición de Chicago, tengo la honra de manifestarle que acepto gustoso tan inmerecida distinción y que haré cuanto esté en mi mano por secundar las elevadas miras de esa Secretaría en tan importante asunto.

Sírvase Ud., Señor Oficial mayor, manifestar mi gratitud al Primer Magistrado de la Nación y aceptar para sí las protestas de mi más distinguida consideración.

Libertad y Constitución. Tacubaya, Diciembre 10 de 1891.—*Fernando Ferrari Pérez.*—Al Ingeniero Manuel Fernández Leal, encargado de la Secretaría de Fomento.—México.

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

AVISOS

En los forros . . . . . . 0.25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

Sr. M. S.—México.—Los *geysers* son verdaderos volcanes de agua caliente, pues reunen todos los caracteres de un volcán: ruidos sordos que preceden á la erupción, temblores de tierra; intermitencia en el fenómeno, y formación de conos eruptivos con cráter y cavidad central, etc. Pero no conocemos ninguna clasificación de los volcanes que se asemeje á la que nos indica vd. M. K. Fuchs divide su obra *Les volcans et les tremblements de terre*, París 1878, en cinco libros que llevan estos títulos: I Los Volcanes; II Temblores de Tierra; III Los Volcanes de Lodo (Les Volcans Boueux); IV Los Geysers, y V Geografía de los Volcanes; pero en ninguna parte de la obra hemos encontrado términos parecidos á los que nos cita vd.

M. Credner, *Traité de Géologie et Paléontologie*, París, 1879, consagra una porción de la tercera parte de su obra al volcanismo que estudia en esta forma: I Volcanes y su acción; II Fuentes calientes; III Temblores de tierra, y IV Levantamientos y hundimientos permanentes del suelo; pero sin usar tampoco los términos que buscamos.

M. A. de Lapparente, *Traité de Géologie*, París, 1885, estudia el asunto en la forma siguiente: *Sección II.—Fenómenos volcánicos.*—Cap. 1. Manifestaciones volcánicas; Cap. 2. Génesis de los volcanes.—*Sección III.—Fenómenos geyserianos.*—Cap. 1. Solfataras y geysers.—Cap. 2. Fuentes calientes, *Salsas* (Salses) y Mofetas.

Con igual falta de éxito hemos consultado las obras de Lyell, Dana, Meunier, Vélain, etc.—Todas las obras citadas y otras varias que nos parece inútil mencionar, están á la disposición de vd. en la Redacción del «Cosmos» por si desea consultarlas directamente, lo cual sería tal vez lo mejor, pues así podría formar vd. mismo la clasificación que necesita.

Suscribíos al "Cosmos"

El «Cosmos» es la única revista científica ilustrada que se publica en nuestro país. En cada número regalaremos á nuestros suscriptores una magnífica lámina fotocolográfica.

Pronto lo haremos decenal sin aumentar de precio.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE ABRIL DE 1892—NÚM. 7

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Habiéndose separado de esta Capital por asuntos particulares el Sr. Profesor Gregorio Torres Quintero, que tenía á su cargo la Secretaría de Redacción del Cosmos, queda ésta encomendada al Sr. José P. Rivera.

—Se anunció, hace algunas semanas que la Academia de Ciencias de París, había discernido al servicio geológico de los Estados Unidos, el premio anual de 1,500 francos, fundado por Cuvier. Este premio tiene por objeto, recompensar el trabajo científico más notable que se presente durante el año.

Mr. Powell, Director del servicio geológico, devolvió el importe del premio diciendo, en una carta adjunta, que en su concepto el premio debía darse al individuo que lo mereciera y no á una institución del Gobierno; y, en cambio, pedía que en lugar de la suma se le enviase una medalla, y que lo que quedara se agregase al premio Cuvier del año próximo.

En contestación á esta carta, M. Daubrée, Secretario de la Academia de Ciencias, acaba de escribirle á Mr. Powell diciéndole que se acuñará sin dilación la medalla, y le expresa, además, las más sinceras gracias por esa «donación que atestigua la generosidad y el talento» del servicio geológico de los Estados Unidos. Agrega también que en ninguna región del Globo se han verificado tantos descubrimientos como desde hace 25 años en los Estados Unidos.

—En la sesión que celebró la Academia de Ciencias de París, el 8 de Febrero próximo pasado, M. Darboux presentó á la Academia á un jóven calculador, Santiago Inaudi, natural del Piamonte y como de unos veinte años de edad. Durante su infancia fué pastor en una aldea, y á las personas que lo rodeaban les llamó la atención las extraordinarias disposiciones que manifestó desde temprano para el cálculo, no obstante lo modesto de su enseñanza, pues en una escuela primaria aprendió únicamente á leer, á escribir y á contar.

Por sí solo inventó el método, probablemente muy empírico, de que se sirve para calcular de memoria.

Estando M. Inaudi de espaldas al pizarrón, escribió M. Darboux los números siguientes.

$$4^{3}123,547^{2}238,445^{1}523,831$$
$$1\ 248\ 126\ 138\ 234\ 128\ 910$$

los leyó en voz alta y pidió que restara la segunda serie de la primera. ¡M. Inaudi, siempre sin ver las cifras, repitió las dos series, habló un corto instante con los que allí estaban y, repentinamente, dijo que la diferencia era:

$$2^{3}875,421^{2}100,211^{1}394,921$$

De la misma manera y en unos cuantos minutos encontró *con el pensamiento,* el número cuya suma del cuadrado y del cubo es igual á 3,600. Es 15, dijo, produciendo aplausos por parte de los académicos. Después, mientras calculaba la edad de M. Bertrand, en segundos; M. Poincaré le pidió que restara 1 del cuadrado de 4,801 y diera la raíz cuadrada de la diferencia. M. Inaudi comprendió inmediatamente que el problema era difícil y pidió, para resolverlo, dos ó tres minutos durante los cuales habló de su método. En seguida, enunció el número exacto de segundos que había vivido M. Bertrand y luego el número pedido por M. Poincaré.

La Academia nombró una comisión formada por MM. Darboux, Poincaré, Charcot, Chauveau y Tisserand para que estudien el método de M. Inaudi y los procedimientos, de seguro muy curiosos, de su psicología.

—Se le ha recomendado á México con urgencia que exhiba sus antigüedades y el modo que tienen de vivir sus tribus indígenas; pero afortunadamente esta República tiene un Primer Magistrado que es un hombre de Estado de mucho sentido práctico, y desde luego se negó á gastar el dinero de la Nación en mostrar al mundo lo que el país *era* cuando Colón descubrió la América, prefiriendo que México demuestre lo que *es* hoy: una nación moderna y adelantada, que avanza rápidamente en agricultura, industria y artes. Mejor que exhibir en Chicago las ruinas del país, sería que México no tuviera participación ninguna en la Exposición y empleara el dinero á ella destinado

en traer aquí hombres ilustrados de todos los países, que vieran por sí mismos lo que es el México actual. Es seguro que México no irá á la Exposición de Chicago simplemente para que un grupo de curiosos abra la boca contemplando sus cosas raras, y para que un puñado de rancios anticuarios que no se quieren tomar la molestia de venir acá, mediten en sus antigüedades.—*(The Mexican Financier.)*

—Con el nombre de *gnomio* se ha designado un metal recientemente descubierto en el nikel y en el cobalto. La existencia de este metal nuevo ha despertado en alto grado la curiosidad de químicos y metalúrgicos, quienes tratan en la actualidad de determinar su naturaleza exacta, su valor y sus aplicaciones.

Otro metal nuevo se ha dado también á conocer; mas éste es de origen artificial. Si hemos de creer al químico inglés que lo ha obtenido, este producto metalúrgico se confunde enteramente con el oro más puro, de cuyas propiedades participa para los empleos industriales. Se le puede tratar al martillo ó estirarlo, y como no es aleación, sino que recibe el color de oro mediante la acción de una sustancia química, se cree que logrará reemplazar á aquel metal precioso en el arte industrial principalmente, abaratando los bellos y codiciados productos de la joyería.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

CLASIFICACIÓN

DE LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

EN 1893

DEPARTAMENTO L

ARTES LIBERALES.—EDUCACIÓN, LITERATURA, INGENIERÍA, OBRAS PÚBLICAS, MÚSICA Y DRAMÁTICA

GRUPO 143

Desarrollo físico, enseñanza y condición.—Higiene

Clase 774. Crianza y útiles diversos para ella.

Clase 775. Educación atlética y ejercicios gimnásticos; aparatos para el desarrollo físico, ejercicios gimnásticos y para distracción. Ejercicios acrobáticos, patinar, andar, correr, trepar, luchar, jugar á la pelota, remar, cazar, etc. Aparatos especiales para enseñanza en las escuelas; gimnasias, aparatos para ejercicios, disciplina militar, etc.

Clase 776. Alimentación.—Alimento y su distribución; adulteración de alimentos; mercados; preparación de alimentos; cocina y servicio; cocinas de escuelas y arreglo de cantinas de escuelas; métodos para calentar las comidas de los niños, etc. Porta-viandas para llevar la comida de niños de escuela, trabajadores y otros. Fondas, comedores, refectorios, etc.

Clase 777. Habitaciones y edificios caracterizados por sus condiciones más adaptables á la salud y comodidad, incluyendo habitaciones para trabajadores y edificios de fábricas para operarios, casas y aldeas para operarios en conexión con grandes establecimientos manufactureros; casas de vecindad; techos; viviendas; residencias rurales y urbanas, salones para clubs y para escuelas; planos y modelos de edificios improvisados para escuelas elementales, para escuelas de niños y párvulos; juzgados, teatros, templos, etc.

Clase 778. Hoteles, casas de huéspedes.

Clase 779. Baños públicos, lavaderos; higiene pública y doméstica. Salubridad.—Aplicaciones y métodos para la salubridad de las habitaciones, edificios y poblaciones. Renovación directa del aire.—Calefacción, ventilación, alumbrado, en relación con la salud. Conductores de agua y desechos de albañales. Coladeras y albañales. Mingitorios, sifones hidráulicos, excusados, letrinas públicas y privadas. Alcantarillas, resumideros, salubridad de los artículos de plomo, paredes, ladrillos, techos, pisos, etc. Decoración higiénica de casas.—Pinturas no venenosas, papel tapiz, cubiertas de pisos, lavaderos, decoraciones, etc.

Aparatos para impedir la propagación de las enfermedades infecciosas. Métodos, materiales é instrumentos para purificar y destruir los gérmenes; desinfectores.

Aparatos para recibir, conducir y tirar desechos de albañales, desperdicios de casas de matanza, y basuras.

Aparatos y métodos para filtrar el agua y limpiar los conductores de agua.

Aparatos y métodos para calentar, ventilar y alumbrar escuelas; letrinas, excusados, etc., de escuelas.

Métodos especiales para guardar y secar la ropa en las escuelas.

Precauciones en las escuelas para evitar el desarrollo de enfermedades infecciosas; higiene de escuelas; enfermerías, etc.

Clase 780. Higiene de talleres y manufacturas. (Clasificación modificada de la de la exposición higiénica de Londres).

Planos y modelos para mejorar el arreglo y construcción de talleres, especialmente en aquellos en que los procedimientos que se practican son insalubres ó peligrosos.

Sistemas y aparatos para prever ó disminuir el peligro contra la salud ó la vida en algunas industrias y comercios.

Precauciones, mamparas, ventiladores, soluciones preservativas, lavatorios, etc.

Objetos para uso personal.—Caretas preservativas, antiparras, vestidos, gorros, etc., para usos en la práctica de algunas industrias y comercios peligrosos ó venenosos.

Ilustraciones de las deformidades y enfermedades causadas por oficios ó profesiones insalubres; métodos de combatir esas enfermedades; medidas preservativas, etc.

Construcción é inspección sanitaria en talleres, fábricas y minas; nuevos inventos ó perfeccionamientos para mejorar las condiciones de vida en las personas empleadas en trabajos insalubres; métodos para economizar el trabajo humano en varias operaciones industriales.

Clase 781. Asilos y hospicios.—Asilos para niños; cuna y orfanatorios; sociedades para protección de la niñez.

Hospicios para ancianos y enfermos.—Hospicios para ancianos; soldados; inválidos; marineros.

Tratamiento ó cuidado de mendigos; hospicios; tratamiento de indígenas; *reservaciones* y casas para indios.

Clase 782. Hospitales, dispensarios de médicos gratuitos, etc.; planos, modelos, estadística.—Hospitales de desinfección para fiebres y enfermedades epidémicas; tiendas para hospitales; buques hospitales; muebles y útiles para cuartos de enfermos.

Clase 783. Inspección protectora—Inspección sanitaria; vacuna, sus leyes y reglamentos; aislamientos de enfermedades contagiosas; cuarentena; prevención y eliminación de animales epidémicos.

Inspección de alimentos.—Tratamiento de alimentos adulterados; inspección y análisis; tratamiento de substancias alteradas; reglamento de rastros, molinos, etc.; reglamento para venta de caballos; recursos protectores.

Inspección de edificios, etc.—Reglamento é inspección de edificios, drenaje y plomería de habitaciones, reglamentos para incendio, salvamento, etc.

Inspección personal.—Exámen de color, etc.; exámen pericial para conceder licencias.

Inmigración.—Recepción, cuidado y protección de los inmigrantes.

GRUPO 144

Instrumentos y aparatos de medicina, cirugía y prótesis

Clase 784. Farmacología, drogas, farmacia, etc. —Medicinas, preparaciones medicinales (por cualquiera farmacopea autorizada), artículos de materia médica, preparaciones no oficinales. (Véase el Grupo 86.)

Clase 785. Preparaciones dietéticas dedicadas especialmente á los enfermos. (Para extractos de carne de res, véase la Clase 38.)

Clase 786. Instrumentos para diagnóstico médico, termómetros clínicos, estetoscopios, oftalmoscopios, etc.

Clase 787. Instrumentos quirúrgicos; aplicaciones y aparatos con vendajes; substancias anestésicas, antisépticas; instrumentos de obstetricia, etc.

Clase 788. Prótesis.—Aparatos para corregir deformidades; miembros artificiales.

Clase 789. Instrumentos y aparatos para cirugía dental y para la prótesis.

Clase 790. Vehículos y sistemas de transporte; socorro de enfermos y heridos, en tiempo de paz ó de guerra, en el mar ó en la playa. (Véase también el Departamento G.)

(Continuará.)

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

1.—El Sr. M. T. desearía saber cuál es la traducción castiza de la palabra francesa *poupée*—muñeca, maniquí, estopada, escudete,— cuando se la usa como término de Marina. Según E. Littré, *Dictionnaire de la langue française*, en los buques se llaman *poupées* á la prolongación de ciertas curvas que se elevan encima de la tablazón que forma el revestimiento de la parte interior del buque *(bordages)*. Para fijar el buque se enrollan cuerdas al rededor de las *poupées*.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas, construcción y compostura de aparatos científicos de todo género, fabricación de modelos, etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires, carrocerías, molinos, haciendas de beneficio para metales, de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTIN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889, y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.

Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas, así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille, Francia), Ferrocarril portátil Decauville, máquinas, útiles, etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE ABRIL DE 1892—NÚM. 8

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—A propósito de la noticia acerca de la teoría de los microbios entre las antiguas tribus de México, que publicó *La Revue Scientifique* de París, el 16 de Enero pasado, p. 65, M. Leon Douay le ha escrito al mismo periódico lo que sigue:

«Hasta hoy no se habían podido descifrar aun, de una manera cierta, los jeroglíficos de los antiguos indios, y el descubrimiento de M. Vallot parece tener una gran importancia desde este punto de vista especial.

«En cuanto á la palabra *kokobché*, procede del maya *kokob* (serpiente de cascabel) y *ché* (árbol): sería, pues, el *árbol de la serpiente de cascabel*. Si este árbol existe realmente, los indígenas deben conocerlo puesto que aun se habla la lengua maya en Yucatán.

—A la cuestión de por qué en los navíos de hierro no caen rayos, responde lo que sigue la *Revue Maritime et Coloniale* según la *Electrical Review:* debe atribuirse esta inmunidad al empleo de aparejos metálicos en casi todos los navíos que se construyen con hierro ó con acero. La embarcación forma, entonces, un conductor contínuo y excelente por medio del cual la electricidad se transmite al mar antes de que haya podido causar perjuicios á bordo. El capitán Dinklap, de la marina inglesa, á quien se le encargó que hiciera un estudio acerca del asunto, asegura que no ha visto ningún casco de navío de hierro herido por el rayo, siempre que no había solución de continuidad en la unión del casco con el aparejo de hierro. En los navíos de madera, al contrario, caen rayos en la misma proporción que antiguamente, cuando no tienen un pararayos bien instalado.

—Un inventor de Sheffield ha pedido patente para mejorar la fabricación del acero haciendo pasar una corriente eléctrica durante la fusión del metal ó después de ella, con el fin de forzar á las moléculas á que se agrupen entre sí, de tal manera que condensen y refuercen el metal. La corriente se establece fijando un eléctrodo en la parte inferior del molde, en tanto que el otro se mantiene en el chorro de escurrrimiento.

—Respecto de la velocidad de la electricidad en los cables submarinos se ha hecho la experiencia siguiente:

La determinación, por medio de observaciones directas hechas en Greenwich, con motivo de la longitud de Montreal, exigía el conocimiento exacto del tiempo que gastaba en atravesar el Atlántico, una señal telegráfica. Al efecto, la línea aérea de Montreal, á Canso, (Nueva Escocia) quedó ligada por medio del cable sub-marino, de tal manera que un circuito doble le permitía á una señal partida de Montreal, recorrer el cable hasta Watterville (Irlanda) y volver después á Montreal. Un cronógrafo, en comunicación con los aparatos transmisores y receptores, medía el tiempo. En diez señales expedidas, el tiempo medio para atravesar el Oceano en los dos sentidos (8,000 millas inglesas=12,800 kilómetros) fué de 1 s 05.

—Anuncian los periódicos americanos que la Oficina de Patentes de los Estados Unidos, acaba de decidir la cuestión de prioridad legal en cuanto á la invención del micrófono en los Estados Unidos en favor de Berliner contra Edison. Este proceso tenía algunos años de duración, y como la ley americana concede á las patentes 18 años de validez, contados desde el momenen que se las expide, sucede que hasta dentro de 18 años expirará el monopolio práctico de la Compañía Bell, que es la que posee la patente Berliner, así como la patente Bell, que pronto iba á ser del dominio público.

—La *Schweizerische Bauzeitung* publica una nota interesante acerca de la influencia del vapor de agua en los imanes. Calentados de una manera prolongada con el vapor, pierden los imanes de 28 á 67 % de su poder magnético; pero si, después de una nueva imanación se les somete á la misma acción, la pérdida de poder magnético es insignificante y va siempre disminuyendo á medida que se repite la operación. A lo que parece, allí está indicado un buen medio para obtener la imanación permanente de las piezas de acero duro.

—La Universidad de Génova contendrá en el invierno de este año, 223 estudiantes de Medicina y 56 del sexo femenino, todos rusos ó polacos.

—El horno crematorio de Gotha verificó la milésima incineración. Comenzó á funcionar en Diciembre de 1878.

—En el hospital Myslourtz, Silesia, se encuentra actualmente un enfermo que duerme desde hace más de cinco meses sin que se le pueda despertar. Se le alimenta con leche y su cuerpo que está completamente rígido, hace creer que se trata de un caso de catalepsia.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

CLASIFICACIÓN

DE LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

EN 1893

DEPARTAMENTO L

ARTES LIBERALES.—EDUCACIÓN, LITERATURA, INGENIERÍA, OBRAS PÚBLICAS, MÚSICA Y DRAMÁTICA

GRUPO 145

Educación primaria, secundaria y superior

Clase 791. Instrucción elemental.—Escuelas infantiles y *Kindergartens;* descripción de los métodos de instrucción con estadísticas.

Clase 792. Escuelas primarias de ciudades y aldeas.—Casas y mobiliarios para escuelas; aparatos y útiles; modelos y métodos de enseñanza; obras de texto, plan, ejemplos; ejemplares de trabajos en escuelas elementales.

Clase 793. Instrucción de niñas para quehaceres domésticos é industriales.—Modelos y aparatos para la enseñanza del arte de cocina, labores de la casa, lavado y planchado, labores de aguja y bordado, modas, arte de hacer flores artificiales, pintura en seda, en loza, etc.; muestras de trabajos escolares.

Clase 794. Enseñanza de artes y oficios para jóvenes.—Aparatos y sistemas para la enseñanza elemental de industrias; muestras de los trabajos escolares.

Clase 795. Enseñanza científica.—Aparatos y modelos para la instrucción científica elemental; aparatos de Química, Física, Mecánica; planos, copias, libros de texto; muestras de trabajos escolares en este respecto.

Clase 796. Arte de la enseñanza.—Aparatos, modelos y métodos para el arte elemental de instrucción en las escuelas, libros de texto, etc; planos, copias, etc,; muestras de trabajos escolares de arte, modelos. etc.

Clase 797. Escuelas técnicas y de aprendizage.—Aparatos y ejemplares usados en escuelas primarias y secundarias, para la enseñanza de artes y oficios; modelos, planos y dibujos para el arreglo de escuelas de talleres é industriales; resultado de los trabajos ejecutados en tales escuelas.

Clase 798. Escuelas especiales para la instrucción elemental de indios.

Clase 799. Educación de las personas con defectos físicos.—Escuela para sordos, mudos, ciegos y débiles de entendimiento; escuelas de adultos para los iliteratos.

Clase 800. Escuelas públicas.—Descripciones, ilustraciones, métodos, estadística, etc., de instrucción.

Clase 801. Educación superior.—Academias y escuelas superiores: descripción y estadística.

Colegios y Universidades.—Descripciones, ilustraciones de edificios, bibliotecas, museos, colecciones, cursos de estudios, catálogos, estadística, etc.

Clase 802. Escuelas profesionales.—De teología, jurisprudencia, medicina y cirujía; dentistas, farmacia, minería, ingeniería, agricultura y mecánica, artes y oficios; escuelas militares, navales, normales, comerciales y de música.

Clase 803. Ayuda del gobierno á la instrucción. Departamento (Secretaría) Nacional de Instrucción. —Informes y estadística.

GRUPO 146

Libros, bibliotecas, literatura y periodismo

Clase 804. Libros y literatura, con muestras especiales de tipografía, papel y encuadernación.

Obras generales. Enciclopedias, folletos y periódicos; encuadernación, muestras de tipografía; filosofía, religión, sociología, filología, ciencias naturales, artes útiles, bellas artes, literatura, historia y geografía.

Clase 805. Libros para escuelas.

Clase 806. Periódicos técnicos industriales.

Clase 807. Periódicos ilustrados.

Clase 808. Periódicos: estadística de su progreso, desarrollo y circulación.

Clase 809. Periodismo y estadística de él, con ilustraciones de los métodos, organización y resultados.

Clase 810. Catálogos de industrias y comercios y listas de precios.

Clase 811. Aparatos para bibliotecas; sistemas

de formas, catálogos y métodos para colocar y entregar libros.

Clase 812. Directorios de ciudades y pueblos.

Clase 813. Publicaciones oficiales de gobiernos.

Clase 814. Mapas topográficos. Cartas marinas y de las costas; mapas y secciones geológicas; mapas botánicos, agronómicos y otros, por los cuales se conozca el número y distribución de los hombres, animales y productos terrestres; mapas físicos, mapas y boletines meteorológicos; estaciones y líneas telegráficas; mapas ferrocarrileros; esferas terrestres y celestes; mapas de relieve y modelos de porciones de la superficie de la tierra; perfiles de lechos de océanos y dirección de cables submarinos.

GRUPO 147

Instrumentos de precisión, experimentación, investigaciones y para fotografía. Pruebas fotográficas

Clase 815. Pesos y medidas; aparatos metrológicos y para pesar. Balanzas de precisión, instrumentos para cálculos mecánicos, máquinas para sumar, cajas registradoras de venta, manómetros, gasómetros, etc.; medidas de longitud, escalas graduadas, etc.

(Para formas ordinarias comerciales, véase también el grupo 111.)

(Para máquina de prueba, véase la clase 471.)

Clase 816. Instrumentos astronómicos y sus accesorios. Tránsitos, círculos, círculos murales, anteojos zenitales, altazimut, colimadores, ecuatoriales, busca cometas.

Instrumentos topográficos y geodésicos. Tránsitos, teodolitos, sextantes y horizontes artificiales, brújulas, goniómetros; instrumentos para medir el interior de las minas, túneles y excavaciones; sextantes de bolsa, tablas é instrumentos usados con ellos; sextantes, cuadrantes, círculos repetidores, etc.

Clase 818. Instrumentos y aparatos para nivelar. Niveles de ingenieros, de todas clases y variedades; catetómetros, estadales ó miras, rondanas y aparatos accesorios.

Clase 819. Inspección hidrográfica, sondeo en la profundidad del mar.

Clase 820. Aparatos y métodos fotométricos.

Clase 821. Aparatos y útiles fotográficos. Fotografía.

Clase 822. Instrumentos y aparatos meteorológicos, con métodos de registrar, reducir é indicar observaciones.

Termómetros. De mercurio, alcohol, aire; termómetro ordinario, registrador de máxima y mínima.

Barómetro de mercurio, anemómetro, pluviómetro, etc.

Clase 823. Aparatos cronométricos. Cronómetros, relojes de precisión, relojes astronómicos, relojes de iglesias y de ciudades, clepsidras, cuadrantes ó relojes de sol, cronógrafos, relojes eléctricos, metronómetros.

(Para relojes comerciales, véase también el Grupo 98.)

Clase 824. Aparatos é instrumentos ópticos y termométricos.

Clase 825. Aparatos eléctricos y magnéticos. (Véase también el Departamento J.)

Clase 826. Aparatos de acústica.

(Continuará.)

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas, construcción y compostura de aparatos científicos de todo género, fabricación de modelos, etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires, carrocerías, molinos, haciendas de beneficio para metales, de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas.

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889, y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.

Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille, Francia), Ferrocarril portátil Decauville, máquinas, útiles, etc.

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente, ofrecemos, libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico, para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

AVISOS

En los forros . . . . . 0 25 cs. la línea.

Los avisos se publicarán con el tipo de letra usado en el presente y las líneas de esta misma longitud. En caso de grabados, se medirán, y se cobrará en proporción de las líneas que abracen, lo mismo cuando el interesado quiera usar un tipo más grande que el presente.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año.....................$ 9 00	Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre..................... 5 00	Número suelto......................... 0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE MAYO DE 1892—NÚM. 9

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Se burlan de los franceses, con frecuencia, por su ignorancia en Geografía. Es curioso hacer notar, á este respecto, que el Emperador de Alemania cometió un error geográfico en su reciente discurso á los branderburgueses. Dijo Guillermo II que el Almirante inglés, Francis Drake descubrió el Oceano Pacífico desde lo alto del istmo de Panamá. El acontecimiento tuvo lugar en Septiembre de 1577; pero no acaeció entonces el *descubrimiento* como dijo el real orador. Mucho más antes, en 1513, el español Vasco Núñez de Balboa vió el Oceano Pacífico desde lo alto de una montaña del istmo de Darien.

—A propósito del torpedero *Speedy*, actualmente en construcción para el almirantazgo inglés, en los talleres de MM. Thornycroft, de Chiswick; torpedero que según se dice sobrepujará en velocidad á todos los demás, ha publicado el *Times* un cuadro de los torpederos y buques-torpederos más rápidos y que con un porte inferior á 1000 toneladas, se encuentran actualmente en servicio ó en algún astillero. Son:

Gran Bretaña: *Speedy*, 21. 5 nudos; torpedero núm. 80, 23 nudos.

Francia: *d' Herville,* 21. 5 nudos; torpederos: *Coureur, Véloce, Grondeur,* 23. 5 nudos.

Alemania: buques de escuadra núms. 5 y 6, 22 nudos; torpederos núms. 65 á 74, 24 nudos; núms. 76 á 80, 25 nudos; núms. 75 y 81 á 96, 26 nudos.

Italia: *Tripol,* 23 nudos; buque-torpedero *Aquila,* 25 nudos.

Rusia: buques *Adler,* 26. 5 nudos.

Austria: torpederos *Komet* y *Traban*, 20. 5 nudos; torpedero *Falke,* 22. 4 nudos.

República Argentina: 6 buques *Yarrow,* de 39 metros, 22. 5 nudos.

Chile: *Lynch* y *Condell,* 21 nudos; buque-torpedero *Glaura,* 22 nudos.

China: buque-torpedero *Schichaud,* 24 nudos.

Dinamarca: dos torpederos, 22. 1 nudos.

España: *Destructor,* dos torpederos, 22. 1 nudos; torpederos *Rayo,* 24 y 25 nudos.

—El censo de caballos, jumentos, mulos y mulas, que se hizo en Francia en virtud de las disposiciones militares, dió respecto de París los resultados siguientes: 1ª circunscripción, 25,562; 2ª, 7269: 3ª, 459: 4ª, 796: 5ª, 728: 6ª, 459: 7ª, 1864: 8ª, 4820: 9ª, 1309: 10ª, 3101: 11ª, 3433: 12ª, 3765: 13ª, 2807: 14ª, 1830: 15ª, 6721: 16ª, 2817: 17ª, 5618: 18ª, 6454: 19ª, 6239: 20ª, 1698. O sea un total de 87,749. La enorme cifra de caballos de la primera circunscripción depende de que los caballos pertenecientes á la Compañía de omnibus y á la Compañía de carruajes pequeños, fueron empadronados en el cuerpo social de las dos compañías. No tendrá lugar este año la clasificación de los caballos, jumentos, mulos y mulas, porque ésta no se verifica sino cada dos años bajo los auspicios de diez y seis comisiones organizadas por el Gobernado rmilitar de París.

—Entre los resultados prácticos debidos á las doctrinas micróbicas de M. Pasteur, ninguno es más comprobante que la propagación de la fiebre tifoidea por las aguas impuras cargadas de microbios El Ministro de la Guerra le presentó recientemente al Presidente de la República un informe acerca de las medidas que se han tomado en el Ejército para atenuar los efectos de la fiebre tifoidea. Donde quiera que se logró sustituir una agua reconocida como mala con una agua irreprochable, ó purificar aquélla por medio de la filtración según el sistema Chamberland, desapareció la fiebre tifoida. De esta manera en guarniciones más ó menos cruelmente atacadas en otro tiempo, como Compiegne, Mans, Domfront, Mélun, Verdun, Lunéville, Lérouville, Méziéres, Auxonne, Poitiers, Vitré, Dinan Cherbourg, Lorient, Brest, Tulle, Angouleme, Clermont-Ferrand, Montpellier, Carcasonne y Agen; la fiebre tifoidea no se presentó ya bajo forma epidémica, sino en casos aislados y con grandes intervalos. Al contrario, donde quiera que se desarrolló una epidemia, se pudo comprobar que seguía á la sustitución de una agua fortuitamente contaminada por el agua pura de que se había hecho uso hasta entonces. Tal es el origen de las epidemias de Montargis, Avesnes, Lisieux, Evreux,

Nantes y Perpignan, que estallaron, sea después de reabrir pozos anteriormente condenados, sea después de accidentes sobrevenidos en los alimentos de la ciudad. De igual manera se debe citar la epidemia que atacó á la guarnición de París en Enero y Febrero de 1891 cuando los grandes frios ocasionarón la congelación de los tubos de agua de fuente y se tuvo que recurrir al agua del Sena. Hace ya mucho tiempo que está probado lo peligrosas que son algunas aguas: es, pues, un crimen alimentar á las poblaciones con aguas malas y no filtradas.—*G. T.*

—En Montcombroux, cantón de Donjon (Allier, Francia), acaba de hacerse un descubrimiento, único en su género: un taller para la fabricación de brazaletes de esquisto. Este taller está situado en un punto culminante, cerca de tres fuentes y próximo á una veta de esquisto negro que cubre las minas de carbón de Bert. Se han encontrado más de tres mil restos de brazaletes, en todos los estados, desde el bosquejo hasta el brazalete listo ya para pulirse. Se encontró también una cantidad prodigiosa de fragmentos procedentes del corte de los brazaletes. En la época galo-romana se pulían estos fragmentos, se les hacía un agujero para suspendenderlos y se les llevaba como amuletos.

Los brazaletes en cuestión, han sido fabricados por medio del silex, del cual se han encontrado pedazos y raspadores mezclados á los mismos brazaletes; éstos miden desde 60 milímetros hasta 200; los habia, pues, para los niños y aún para los muslos de los adultos.

—Se ha encontrado en Paraguay el jaborandi que como se sabe produce un alcaloide, la pilocarpina. Se le recoje en mayor cantidad en el Brasil, en los alrededores de Pernambuco donde crece en los claros de los bosques y en las vertientes de las montañas. Merced á sus propiedades sialagogas y diaforéticas, las hojas y las yemas de esta planta tienen un empleo util; pero se ha reconocido que las virtudes del jaborandi paraguayano son ménos activas que las de la planta brasileña. En particular, la acción fisiológica es menor y el alcaloide empleado como sudorífico es mucho más debil.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

CLASIFICACIÓN

DE LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

EN 1893

DEPARTAMENTO L

ARTES LIBERALES.—EDUCACIÓN; LITERATURA; INGENIERÍA; OBRAS PÚBLICAS, MÚSICA Y DRAMÁTICA

IMPORTANTE

Los Catálogos que se habían formado para la agrupación y clasificación de los objetos que han de enviarse al próximo Certámen Internacional de Chicago, han sufrido un cambio por parte de la Dirección General de la Exposición en los Estados Unidos. Según la nueva clasificación, el primer grupo de la Sección L, ó sea el 143 queda reformado, ocupando el núm. 147, y así los demás, 148 en vez de 144, etc.

Las clases, así mismo, no siguen la numeración ya publicada; de suerte que la clase 774 es ahora la 824, la 775, 825 y así sucesivamente las demás, teniendo que agregarle 50 al número respectivo publicado en los forros de los números 7 y 8 del Cosmos.

Desde el presente número, seguiremos ya esa nueva nomenclatura que nos apresuramos á poner en conocimiento de nuestros lectores, á fin de evitar cualquier error.

GRUPO 152

Ingeniería civil. Obras públicas, arquitectura

Clase 877. Reconocimientos de terrenos, inspecciones topográficas. Medidas y situaciones de pueblos y ciudades, con los sistemas de provisión de agua y drenaje.

Clase 878. Inspecciones en las costas, ríos y puertos.

Clase 879. Construcción y conservación de caminos, calles, pavimentos, etc.

Clase 880. Ingeniería de puentes (ilustrada con planos y modelos).

Dibujos de puentes. Dibujos y cartas que muestren los métodos para calcular las fuerzas y pesos.

Cimentación, estribos, cimbras de piedra, madera, etc.

Puentes de arco, de piedra, madera ó hierro.

Puentes colgantes, de fibra, cadenas de fierro y cables.

Puentes de celosía, de madera, hierro y acero;

cuerdas de acero, enrejados ó barandales, cinchos de Fink, Bollman, Horve, Pratt, Pots, Long, Whipple, y otros de construcción especial.

Puentes salientes, puentes levadizos; maquinaria oscilante y rodante.

Puentes tubulares.

Puentes de ferrocarriles, acueductos, y otros de construcción especial, no clasificados antes.

(Cartas que muestren los informes y datos, de construcción, extensión, altura, peso, costo y demás datos de interés de los grandes puentes del mundo).

Clase 881. Construcciones hidráulicas. Cimientos, muelles, puertos, rompe-olas, diques, construcción de presas, obras hidráulicas y canales.

Clase 882. Irrigación. Canales y sistemas de irrigación.

Clase 883. Ingeniería de ferrocarriles. Inspección, situación y construcción de ferrocarriles.

Clase 884 Ingeniería dinámica é industrial. Construcción y trabajos de máquinas; ejemplares de trazos y construcciones de fábricas y establecimientos metalúrgicos.

Clase 885. Ingeniería minera. Inspecciones subterráneas, construcción de túneles, socavones, etc.; situación y construcción de tiros de todas clases; desagüe, ventilación y alumbrado. (Véase también el departamento E).

Clase 886. Ingeniería militar. Obras de terracería. Construcción de fortalezas, parapetos y fortificaciones temporales.

Clase 887. Obras permanentes. Fortificaciones, almacenes, arsenales, minas.

Clase 888. Caminos, puentes, pontones, movilización de tropas y equipos.

Clase 889. Arquitectura. Planos de edificios públicos para oficinas ó instalaciones especiales; habitaciones grandes y pequeñas.

Planos y memorias de cimientos, paredes, tabiques, pisos, techos y escaleras.

Cálculos sobre la cantidad y costo del material.

Planos y modelos de invenciones especiales para seguridad, comodidad y conveniencia en la manipulación de elevadores, puertas, ventanas, etc.

Sistema de trabajos de albañil, carpintero y pintor. Planos y modelos de amarres, arcos, caballetes, bóvedas, etc.; construcción y estucado de tabiques; pintura y decoración.

Planos de sistemas para levantar, manejar y entregar los materiales que el artesano emplea en las construcciones.

Andamios y escaleras; andamios especiales para soportar grandes pesos; gruas portátiles y elevadores de fuerza.

Ejemplares que muestren la resistencia de materiales.

Planos y secciones de figuras arquitectónicas especiales. Viguetas y cuartones de metal para pisos, ladrillos huecos y otros objetos arquitectónicos de alfarería para calefacción y ventilación; cornisa y canales de metal; tejamaniles y tablas; techos y pisos de cristal y sus accesorios; instrumentos del arquitecto.

Métodos para combinar materiales.

Protección de cimientos, paredes y áreas contra la humedad.

Sistema de empedrado y desagüe.

GRUPO 153

Gobierno y leyes

Clase 890. Diversos sistemas de Gobiernos ilustrados. Poderes del Gobierno: legislativo, ejecutivo y judicial.

Clase 891. Leyes y relaciones internacionales. Facsímiles de tratados, etc.

Clase 892. Leyes sobre privilegios de invención. Oficinas de patente y sus funciones; estadística de invenciones y patentes.

Clase 893. Sistemas postales y métodos del servicio postal. Buzones, balijas de correo, timbres postales, etc.

Clase 894. Sistema penal y correccional. Prisiones, penitenciarías, administración y disciplina de cárceles, transporte de criminales, colonias de criminales, casas de corrección, escuelas, disciplina naval, castigos en el mar, inspecciones de policía, encierros nocturnos, etc.; vestuario y equipo de presidiarios, muestras de labores de presidiarios.

GRUPO 154

Comercio, negociaciones comerciales y bancos

Clase 895. Historia y estadística del comercio.

Clase 896. Compañías de ferrocarriles y transportes.

Clase 897. Sistemas de cambio. Dinero, moneda, papel moneda.

Clase 898. Despachos ó escritorios, almacenes y tiendas. Orden y arreglo, mobiliario, métodos de administración, teneduría de libros, métodos para entregar cambio de dinero y distribuir efectos á los compradores.

Clase 899. Almacenes y sistemas de almacenaje. —Graneros

Clase 900. Cámaras de comercio y sus obligaciones y operaciones, ilustradas.

Clase 901. Agencias de cambios de productos, metales, ganado, etc.

Clase 902. Compañías de Seguros.

Clase 903. Bancos y operaciones de banca. Ilustraciones de edificios, interior de edificios, métodos é informes estadísticos; casas de comisiones, etc.; instituciones de seguros y ahorros.

Clase 904. Cajas y aparatos para guardar dinero y valores; compañías de seguros de depósitos.

Clase 905. Teneduría de libros. Libros y sistemas de contabilidad y de llevar libros; sistema de autorizar libros, etc.

Clase 906. Compañías de expresos, transportes, etc.

(Concluirá.)

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE MAYO DE 1892—NÚM. 10

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Para demostrar á qué grado de perfección ha llegado desde hace pocos años la industria del laminado, el periódico inglés *Paper Maker* señala el hecho de que se han llegado á obtener láminas de hierro de 1/1800 de pulgada de espesor; es decir, que 1800 de esas hojas sobrepuestas y prensadas unas contra otras tendrían el espesor total de una pulgada, ó sean 27 milímetros. Para dar una idea exacta de lo delgadas que son estas hojas nos bastará agregar que una canal de cigarro es más gruesa, puesto que 1200 de éstas tienen poco más ó menos el mismo espesor.

—Los lobos han hecho este invierno grandes estragos en Noruega y Rusia; solamente en el gobierno de Novgorod se han valuado las presas que han hecho durante el año, en 3484 carneros y en 17,000 animales domésticos más pequeños, estimándose las pérdidas en 137,000 rublos. En Somarsk llegan éstas á 300,000 rublos. En el N. de Noruega, los estragos han sido también importantes: no hace mucho tiempo, 15 cerdos de la hacienda de Norbatten fueron devorados por los lobos, y en otras haciendas ha desaparecido un gran número de estos animales. Créese que hayan sido devorados por los lobos.

—En los Estados Unidos, Arkansas es el Estado que suministra, al natural, las mejores piedras para afilar. Son útiles, sobre todo, para los instrumentos finos. En el referido Estado se encuentran extensas capas de *novoculita*. La novoculita es de naturaleza esquistosa y generalmente se la encuentra combinada con materias calcáreas: estas rocas en virtud del cambio molecular que han sufrido son muy á propósito para la operación de asentar. Arkansas da lo suficiente para el consumo total de los Estados Unidos, sin contar la exportación. El principal depósito de novoculita se encuentra en una colina de 150 metros de altura. Es una piedra de color blanco de nieve. Debido á su extrema dureza se la puede tallar únicamente con polvo de diamante; naturalmente es muy costosa.

—Un nuevo producto llamado *ozonina*, parece llamado á prestar grandes servicios en las industrias de blanqueo. En la proporción de 1 gramo por un litro de agua, la ozonina obra enérgicamente sobre las fibras, la madera, la paja, el corcho, el papel, así como sobre las soluciones de goma y los jabones. El efecto es idéntico al que se obtiene con las soluciones ácidas y con las alcalinas. Para recoger este producto se procede de la manera siguiente: se disuelven 125 partes de resina en 200 de aceite de trementina, después se agrega una solución de 20 á 25 partes de hidrato de potasa en 40 partes de agua, y 90 de peróxido de hidrógeno. La pasta así obtenida se expone á la luz y en el término de dos ó tres días se transforma en un fluido claro al cual se da el nombre de ozonina. Esta transformación puede obtenerse también en la obscuridad; pero entonces exige varias semanas para su completa fluidificación.

—Se comprende muy difícilmente la cantidad de agua que gastan anualmente los habitantes de una gran ciudad. En el año de 1890-1891 el consumo total en Londres fué de 210.591,569 metros cúbicos, lo que corresponde á un término medio diario de 576,963 metros cúbicos. Esta cantidad se repartió entre las ocho compañías que llevan á cabo la distribución del agua en la capital británica. El número de casas á que llegó este líquido fué de 763,963; y el de habiatntes, 5.696,266. El consumo medio diario fué, pues, 140.6 por cada habitante.

—La siguiente nota será útil, indudablemente, á todos los que se dedican á la fotografía: un baño á 6 por 100 de sal de cocina adicionado con unas gotas de amoniaco, es un preservativo excelente para la pérdida de tono que sufren las pruebas positivas al fijarlas en el papel albuminado. Basta, para el efecto, tener las pruebas sumergidas minutos después de un corto lavado en agua pura á la salida del baño de viraje.

—Dos velocipedistas han caminado en Argelia, en 20 horas, de Biskra á Tuggourt, ida y vuelta, ó sean 225 kilómetros. Según estos aficionados, el velo-neumático es el que conviene mejor

para viajar por las comarcas arenosas del Sahara; afirman también que con una montura de este género, bastan 15 horas para atravesar el desierto. En el oásis la curiosidad fué tal que los velocipedistas tuvieron que retardar la hora de su partida para que los indígenas pudieran contemplar al velocípedo, al cual le dan el nombre de *caballo que no come cebada.*

—El fanal eléctrico en las locomotivas, se ha vuelto de uso frecuente en Indiana. Á este respecto se han hecho experiencias recientes entre Indianapolis y Decatur. El poder iluminador es de 2500 bujías, poco más ó menos, y permite al maquinista, siempre que se trate de una línea en vía recta, distinguir con entera exactitud á más de 800 metros todos los objetos que tengan el tamaño de un buey. Aún se ha podido ver á más de cuatro kilómetros, la ventana de una estación no iluminada, porque sobre esta ventana se reflejaba la luz; la casa comenzó á distinguirse hasta los 120 metros.

—En las horadaciones sistemáticas que desde hace algún tiempo se hacen cerca de la aldea de Heerlen (Holanda), para extraer pizarra, acaba de descubrirse un yacimiento de hulla, el cual alcanza profundidades que varían de 30 á 130 metros. Las capas tienen de 3 á 5 piés de espesor. Según el *Iron* de Londres, este yacimiento no es otra cosa que la continuación de la cuenca hullífera de la Wurm. A lo que parece, se proponen explotar esta mina, y para conducir los productos se terminará el camino de hierro de Herzogenrath á Sittar, actualmente en construcción.

—Leemos en un periódico que en los Estados Unidos, se recogen las cáscaras de naranja, se las seca después en hornos y, en seguida, se las pone á la venta para encender la lumbre. Agrega el mismo periódico de donde tomamos la noticia, que las cáscaras de naranja así preparadas, arden con facilidad y no son peligrosas como el *Kerosene* ó el petróleo.

Aquí que mucho abunda esa fruta, bien podrían utilizarse las cáscaras y substituir con ellas, la madera resinosa ó el petróleo, que tanto se usan.

—Los americanos son ardientes velocipedistas. El número que de éstos hay en Nueva-York, alcanza la respetable cifra de 50,000; en Washington se cuentan sólo entre las damas 900, y en las calles pavimentadas y de 800 kilómetros de extensión, los velocipedistas transitan con la mayor libertad.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

CLASIFICACIÓN

DE LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

EN 1893

—

DEPARTAMENTO L

ARTES LIBERALES.—EDUCACIÓN, LITERATURA, INGENIERÍA, OBRAS PÚBLICAS, MÚSICA Y DRAMÁTICA

(CONCLUYE)

GRUPO 155

Instituciones y organizaciones para generalizar y difundir la ciencia

Clase 907. Instituciones fundadas para generalizar y difundir los conocimientos, tales como el «Instituto Smithsoniano,» el «Instituto de Francia,» el «Instituto Real,» la «Asociación Británica para el adelanto de las ciencias,» la «Asociación Americana,» etc.; su organización, historia y resultados.

Clase 908. Academias de ciencias y letras. Asociaciones científicas, sociedades geológicas y mineras, etc.; asociaciones de ingeniería, técnicas y profesionales; sociedades y organizaciones de artes, biología, zoología, medicina y astronomía.

Clase 909. Museos, colecciones, galerías de artes, exhibición de obras de artes é industrias; agrícolas de Estados y distritos, nacionales, internacionales, y congresos internacionales.

Clase 910. Publicaciones de sociedades.

Clase 911. Bibliotecas públicas y privadas; estadística.

GRUPO 156

Asociaciones fraternales, industriales y cooperativas

Clase 912 Organizaciones fraternales. Clubs políticos, militares, de estudiantes, de viajeros, de periodistas, científicos y otros.

Clase 913. Sociedades y organizaciones políticas.

Clase 914. Asociaciones de artesanos. Su organización, estadística y resultados.

Clase 915. Organizaciones industriales.

Clase 916. Asociaciones cooperativas de negocios.

Clase 917. Sociedades secretas.

Clase 918. Diferentes organizaciones para promover el bienestar moral y material de las clases industriales.

GRUPO 157

Asociaciones religiosas y sus sistemas.—Estadística y publicaciones.

Clase 919. Asociaciones religiosas y sus sistemas. Origen, naturaleza, progreso y extensión de varios sistemas y creencias religiosas. Ilustraciones estadísticas é históricas y otras; pinturas de edificios, planos y vistas del interior de los edificios.

Clase 920. Música religiosa, coros, himnos.

Clase 921. Sociedades misioneras, misiones y trabajos relativos; mapas; informes, estadística.

Clase 922. Propaganda de las creencias religiosas por medio de publicaciones; sociedades de la «Biblia,» de libros religiosos, y sus publicaciones.

Clase 923. Sistemas y métodos para la educación é instrucción religiosa para jóvenes, escuelas dominicales, mobiliario, útiles y libros.

Clase 924. Asociaciones para el progreso moral ó religioso.

Clase 925. Asociaciones de caridad relacionadas con las sociedades eclesiásticas.

GRUPO 158

Música é instrumentos musicales.—El teatro

Clase 926. Historia y teoría de la música. Música de los pueblos primitivos.

Instrumentos informes y curiosos. Combinaciones de instrumentos, bandas y orquestas. Libros de música y álbums. Notación musical.

Historia y literatura de la música. Retratos de los grandes músicos.

Clase 927. Instrumentos vibrantes. Tamboras, tambores y tamboriles; timbales, triángulos, platillos, castañuelas, «huesos».

Campanas, chinescos y campanillas.

Instrumentos del campanero.

Cristales musicales.

Glockenspiels, xilófonos, marimbas.

Cajas de música.

Clase 928. Instrumentos de cuerda que se tocan por medio de los dedos ó el plectro, tales como el laúd, la guitarra, el bajo y la mandolina.

El arpa y la lira.

La cítara y el salterio.

Clase 929. Instrumentos de cuerda que se tocan con el arco, tales como:

El violín.

La viola, la *viola-da-gamba*, la *viola di amore*.

El violoncelo y el contrabajo.

Instrumentos mecánicos. La tiorba y el piano-violín.

Clase 930. Instrumentos de cuerdas con teclas. Piano cuadrado, de cola, vertical y de concierto.

Accesorios y partes del piano.

Antecesores al piano. El clavicor, el clavicímbalo, el clavicordio, el manicordio, la espineta, la dulzaina.

Instrumentos y métodos de fabricación.

Organillos.

Clase 931. Instrumentos de viento con agujero que sirve de embocadura, tales como la flauta, el flautín, el octavino y el flajolé.

Clase 932. Instrumentos de viento con boquillas arregladas para los labios, tales como el clarinete, el oboe y el saxofón.

Clase 933. Instrumentos de viento con embocaduras, de campana sin llaves, tales como la trompeta (simple) y el bugle, la tromba marina, el trombón, (con llaves ó sin ellas,) el serpentón, el fagot y la gaita.

Clase 934. Instrumentos de viento con embocaduras de campana y con émbolos, tales como el bugle, el cornetín, el corno francés, el oficleide (figle).

Clase 935. Instrnmentos de viento con sistemas complicados. Acordeones y organillos de boca.

Melodeos y armonios. Organillos de lengüeta.

Órganos de manubrio, órganos automáticos, ortones, etc.

Órganos de tubos.

Clase 936. Accesorios para instrumentos musicales. Cuerdas, lengüetas, puentes.

Batutas de directores, bastones de tambor mayor.

Arreglos ó invenciones mecánicas para orquestas.

Hierros de tono, pitos de tono, metrónomos, atriles, etc.

Clase 937. La música en relación con la vida humana. Compositores de música. Grandes ejecutantes. Grandes cantores. Retratos. Biografías.

Teatros y lugares para conciertos.

La ópera y su historia.

La oratoria. Misas.

Música sagrada de todas las épocas. Himnos, baladas y cantatas de todos los países. Aires nacionales.

Clase 938. La comedia y el drama. El foro. Planos y modelos de teatros y foros.

Historia del drama hasta donde pueda mostrarse por medio de los elementos literarios. Retratos de actores. Reliquias de actores.

Programas de funciones teatrales, etc. Trajes, máscaras, armaduras. Escenarios. Aplicaciones de ilusiones ópticas, etc. Piezas dramáticas, etc., de todas las edades y pueblos.

. . . .

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1º DE JUNIO DE 1892—NÚM. 11

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

NECROLOGIA

El viernes 19 del pasado, falleció nuestro compañero de redacción D. Manuel Buen Abad, vice-presidente de la Sociedad Fotográfica Mexicana.

Su pérdida, bastante sensible para la Fotografía Nacional, lo es más para nosotros todavía, puesto que veíamos en él más que un compañero, un amigo.

Reciba su inconsolable familia nuestras expresiones más sinceras de condolencia y ojalá halle cuanto antes lenitivo á su dolor.

—Se ha descubierto una capa de coke natural, casi semejante en todos sus aspectos al que se produce en las industrias de gas, en los yacimientos hulliferos de Brelh Bass, Nueva Gales del Sur (Australia). La capa de coke estaba sobrepuesta á otra de hulla, parecida á la que se extrae de las minas australianas. La línea de división entre las dos capas estaba bien marcada y se desprendía con entera claridad en toda la extensión de los trabajos. Si se le compara con el producto fabricado, el coke natural es un poco más pesado, contiene menos carbono fijo y una proporción menor de cenizas y de azufre. Se consume sin producir humo.

—La administración de la línea telefónica «Paris-Londres» publicó recientemente los resultados de la explotación. Desde el primer mes el número de comunicaciones fué de 1222. Este número ha continuado en progresión ascendente como lo demuestra el cuadro que sigue:

Mayo	1,491	comunicaciones.
Junio	1,709	,,
Julio..........	1,988	,,
Agosto........	2,276	,,
Septiembre	2,311	,,
Octubre.......	2,732	,,

Lo que da para el primero de Noviembre un total de 12,507 comunicaciones. Se ha decidido mantener á 10 francos el precio de una conversación de tres minutos entre París y Londres.

—Mr. Foote ha recogido en el Estado de Arizona (Estados Unidos) una serie de meteoritos que contienen muy pequeños granos de diamante. Estos meteoritos están constituidos por masas de hierro en las cuales se notan cavidades pequeñas llenas de una materia negruzca que encierra los granos de diamante. En realidad no es del todo exacto que estos cuerpos sean meteóritos; se les ha encontrado en los flancos de un cono de erupción y alineados, siguiendo una dirección determinada: esta circunstancia puede originar dudas acerca de su procedencia; pero cualquiera que sea su origen, esos cuerpos revisten un gran interés desde el punto de vista de la formación del diamante.

—Sábese que el perro es muy refractario á la inoculación de la tuberculosis de las aves, y que al contrario es muy sensible á la acción de la tuberculosis humana. Así, pues, en tanto que el conejo resiste á la enfermedad dos meses, el perro sucumbe antes del vigésimo quinto día.

MM. Richet y Héricourt, aprovechando esta resistencia del perro para la tuberculosis aviaria idearon servirse de esta substancia para vacunar al animal, y comprobaron que quedaba refractario á la tuberculosis humana.

Fueron sometidos á la experiencia dos grupos de cuatro perros, recibiendo los animales de uno de estos grupos, inyecciones preventivas. Después de ésto se inoculó á los ocho animales el mismo virus de naturaleza humana; los que habían sufrido la vacunación resistieron la prueba, pero los otros cuatro murieron al octavo día. Finalmente, MM. Richet y Héricourt completaron sus trabajos con un experimento que parece ser la confirmación de los anteriores.

El poder infeccioso del virus de la tuberculosis aviaria puede aumentarse extraordinariamente y, en estas condiciones, mata á los animales con excesiva rapidez; aún en este caso la vacuna confiere una inmunidad perfecta.

—Respecto de la longevidad de las aves aun no han resuelto definitivamente los ornitologistas la cuestión de si las aves son de todos los animales los que tienen la vida más larga. He aquí, entretanto, algunos ejemplos de la longevidad de las aves, recogidos de la *Revue de L' Art Veterinaire,* que se publica en ruso. Está ya demostrado que los cisnes viven hasta 300 años. Knauer,

en su obra *Naturhistorixer* dice que ha visto un gran número de halcones que alcanzaron la edad de 150 años. Las águilas y los milanos viven igualmente mucho tiempo; el mismo KNAUER cuenta que en 1819 murió en Berlín una águila marina capturada en 1715, es decir, 104 años antes, teniendo en cuenta que ya entonces tenía algunos años. El milano de cabeza blanca apresado en Austria en 1706, murió en el patio del palacio de SCHOENBRUNN, cerca de Viena, despues de haber pasado 118 años de cautiverio. Las aves de mar y de pantanos sobreviven á algunas generaciones humanas. Los patos y los cuclillos son tambien de muy larga duración. Dícese que los cuervos llegan con frecuencia á la edad de cien años. Los gansos, que viven en libertad hasta una edad muy avanzada, no pasan enjaulados más allá de 20 á 25 años. No es raro ver gallos domésticos de quince años y cuidándolos alcanzan hasta 20 años. El límite de existencia de los pichones es de diez años; las especies más pequeñas viven de 8 á 18 años. Los ruiseñores no soportan más de diez años de cautividad. Los canarios pueden llegar hasta doce y quince años enjaulados, en tanto que en sus islas natales se ven algunos que tienen varias docenas de años de edad.

—En la última sesión general de la Sociedad Científica de Chile (21 de Diciembre de 1891), M. OBRECHT, Director del Observatorio de Santiago, presentó curiosas observaciones acerca de los movimientos del suelo en esa ciudad. Desde la creación del Observatorio, es decir, desde hace cuarenta años, han podido comprobarse algunos de estos movimientos. M. MOESTA, cuando el Observatorio estaba erigido en el monte de Santa Lucía, observó las variaciones y las atribuyó á la acción del calor sobre las rocas de la montaña. Esto no obstante, el norte-americano GILLIS notó en el sitio mismo y antes de la construcción del Observatorio de Santa Lucía, una variación contínua en el eje de la lente meridiana y la valuó en cinco segundos por mes. El observatorio se encuentra actualmente en una planicie al S. de la ciudad. Allí es donde M. OBRECHT hace sus observaciones desde Julio de 1891: estas observaciones demuestran que diariamente, desde á medio día hasta las nueve de la noche, la parte N. E. del suelo se levanta para descender gradualmente hasta como á las siete de la mañana. Estas variaciones diurnas pueden alcanzar una amplitud de tres á cuatro segundos. Además desde Julio á Septiembre se ha observado un movimiento contínuo de levantamiento en la parte S. E. y desde Septiembre hasta Noviembre un movimiento contínuo de levantamiento en la parte E. La amplitud total se eleva ya á 35 segundos poco más ó menos.

—Acaba de descubrir M. FAYE, por medio de la fotografía celeste un nuevo planeta.

La existencia de este astro desconocido se reveló en la placa fotográfica por una línea luminosa y contínua, representación de la órbita que ese astro describía en el cielo durante el tiempo de la exposición.

M. BERTRAND, de la Academia de Ciencias, ha hecho notar que la posibilidad de descubrir nuevos asteroides por medio de la fotografía, ha sido señalada desde hace mucho tiempo por MM. HENRY.

—Se ha observado últimamente un hecho muy curioso en la obecadas: estas aves llegan en gran número á tierra en Cloghaneanuller situado en un promontorio al S. de Waterville. Ahora bien, los espectadores saben que cada becada trae entre las patas una ramita de árbol que deja caer al llegar al suelo. Evidentemente usa esta precaución para poder mantenerse en el agua durante las tempestades ó para reposar en el curso de un largo viaje cuando llegue á fatigarse.

—Un hecho reciente da á comprender que la afición por las orquídeas no ha disminuido todavía: trátase de una venta importante verificada no hace muchos días. Las plantas grandes fueron vendidas á 300 frrncos la pieza. Un *C. Kimballianum* alcanzó la cifra de 1000 francos; hermosas variedades de *Odontoglosum crispum lilacinum* encontraron quienes las compraran en 550 francos.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F. . . . de. . . . . . . 1892.—Sr. . . . . . Director de. . . . .—Muy señor mio:

El señor Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, con el fin de facilitar el inmenso trabajo que tiene que originarle el arreglo y organización de todo lo concerniente al concurso de la República Mexicana en la próxima Exposición Internacional de Chicago, se sirvió disponer que se dividieran esos trabajos en doce departamentos, poniendo un encargado especial al frente de cada uno de ellos; y por acuerdo del C. Presidente de la República, me honró sobremanera encomendándome el Departamento de Artes Liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras Públicas, Música y Dramática.

Grave y difícil es la tarea que se me ha encomendado, y si ella estuviera confiada á mis solas fuerzas, seguramente que no habria aceptado el encargo, ni llegaría felizmente á su término; pero por fortuna, el departamento comprende en el grupo 146 á la prensa periódica, cuyo valiosísimo concurso, tanto para el buen nombre de México en aquel Certamen, á causa de la gran altura que ha alcanzado, como para el éxito de mis trabajos, es de la mayor importancia.

Nadie mejor que vd. debe estar convencido de la elevada misión que desempeña la prensa en todo país libre, y por eso me abstengo de encomiarla, pues ella es la que, á modo de termómetro especial, indica á qué altura se han elevado las inteligencias de cada nación. ¿Y en qué parte mejor que en los Estados Unidos del Norte es la prensa tan universalmente util? ¿En dónde se la tendrá en mayor estima? ¿Habrá un pueblo más lector que ese pueblo? La gran República vecina disputa ese primer lugar, si es que no lo tiene conquistado ya.

Ante esta verdad, creo que es un deber verdaderamente patriótico el que tenemos de procurar, por todos los medios posibles, que la prensa mexicana quede representada en el gran Certámen de las naciones, á la altura que le pertenece.

En tal virtud, me tomo la libertad de dirigirme á vd. suplicándole se digne ilustrarme con su consejo para poder cumplir debidamente con la difícil misión que se me ha confiado, y para que me indique la forma que crea más digna y apropiada para que la prensa periódica nacional tenga en la Exposición americana la representación que merece por su cultura, ilustración y marcados signos de progreso.

Adjunto tengo la honra de remitir á vd. un ejemplar de los reglamentos y clasificación detallada de los objetos y productos que podrán exhibirse, advirtiéndole que para la Exposición de lo concerniente al departamento que se me ha encomendado, he pedido en el edificio de Artes Liberales el espacio de quince mil piés cuadrados.

Confiado en la benevolencia y patriotismo de vd., quedo en espera de su contestación.

Aprovecho gustoso esta oportunidad para ofrecerme á las órdenes de vd. como su atento y seguro servidor.—F. Ferrari Pérez.

EMPLEOS

A los que tengan una profesión científica ó docente; ofrecemos libres de pago, tres líneas en el forro de nuestro periódico para que soliciten empleo en caso de necesitarlo.

EMPLEADOS

Tendremos también una sección especial para solicitud de empleados de la categoría anterior; pero estos avisos se publicarán previo pago correspondiente.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.

Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9a CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES.

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I — 15 DE JUNIO DE 1892 — NÚM. 12

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!-SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO-¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—En el periódico *The Chicago Times*, leemos lo siguiente:

«La relación hecha por el señor Serrano, Delegado General de la República de México á la *World's Columbian Exposition* cuando regresó de Chicago á su país, fué traducida al inglés. Un oficial de la Exposición, en un discurso que pronunció últimamente acerca de la Exposición ante los profesores y pupilos de las escuelas superiores de Chicago, se refirió mucho á dicha relación, y citó varios párrafos de ella. Resultó una demanda de parte de varias de estas esuelas para que la Exposición les facilitase una traducción. Así se hizo; últimamente la traducción fué devuelta con una carta que decía que en varias escuelas se había leido toda la relación, y que muchos la habían copiado. Dice la carta referida: «Tres cosas sobre todo, han llamado la atención en este relato; primero, el elogio magnífico sobre Chicago, luego las frases elocuentes á propósito del trabajo de las mujeres en el progreso del país, y en fin, el estilo sonoro y magnífico que, aún en la traducción, se comprendía que caracterizaba el original.»

Esta carta ha sido enviada al señor Serrano por el Sr. Fearn, Jefe del Departamento de Negocios Extranjeros, como prueba de cuán altamente se le considera en Chicago.»

—Se ha hablado mucho en estos últimos tiempos de la influencia que ejerce la electricidad sobre la vegetación, y aún se han alabado los resultados obtenidos. Las apreciaciones, como se verá después, han sido prematuras.

M. Tallavignes, Director de la Escuela Práctica de Agricultura de Ondes, y discípulo en un tiempo del Instituto Agronómico de Nancy, intentó llevar á cabo algunas experiencias relativas á la influencia de la electricidad sobre la vegetación, asunto á propósito del cual le llamó especialmente la atención M. Grandeau, cuando estaba en la escuela de Nancy. Colocó á cada lado de un arriate, en la escuela de Ondes, dos tiras de cobre y zinc soldadas, y que reunían á los hilos de cobre que pasaban por encima del arriate, en el cual se habían sembrado sucesivamente coles y achicorias. Después de tres semanas, M. Tallavignes observó que las coles situadas entre las dos pilas eran más pequeñas que las cercanas y que, por el contrario, las gramíneas y umbelíferas nocivas, estaban más desarrolladas.

Otra experiencia análoga aunque dispuesta de una manera un poco distinta, dió tambien resultados negativos; pero menos marcados que los obtenidos con las coles y las achicorias.

—El periódico *New Lumberman* da la curiosa descripción de una tabla monumental de *madera roja* de la América del Norte. Esta tabla tiene de ancho 15 piés, 5 pulgadas; de largo 12 piés, 9 pulgadas, y de espesor 5 pulgadas. Fué cortada de un arbol que tenía 35 piés de diámetro y 300 de altura, perteneciente á los terrenos de la «Elk river mill and Lumber company» del condado de Humboldt, California. A juzgar por los círculos concéntricos, se estima que este árbol tenía más de 1,500 años. La sección fué hecha á la altura de 28 piés sobre el nivel del suelo y la plancha representa un corte hecho en las cercanías del corazón de la corteza del árbol. Para manejarla se necesitan una máquina de vapor y varias poleas; para aserrarla tuvieron que trabajar dos hombres por espacio de un mes. En seguida fué transportada por agua á San Francisco: se calcula su costo en 3000 pesos. Despues de haber estado expuesta por algún tiempo en San Francisco, se la trasladó á Chicago por ferrocarril; para realizar ésto hubo que cortar la plancha de un *truc*, allí se la encajó y se la retuvo con unas especies de estribos. Esta maravilla que pertenece á MM. Harpster, de Eureca y Noyes, de San Francisco, se halla en estos momentos en Detroit. Figurará, como es de suponerse, en la *feria del mundo* que se celebrará en Chicago en 1892.

—El Prof. Hopkinson ha verificado importantes experimentos respecto de la nueva aleación de acero y de niquel (22 0/0 de niquel) que se ha aplicado con tantas ventajas en estos últimos tiempos á la fabricación de placas para corazas. Expuesta á un frio de 30° Fahrenheit, adquiere propiedades magnéticas y su densidad disminuye en un 2 0/0.

—Los talleres aeronáuticos de M. Lachambre, de Vaugirard, entrarán próximamente en gran actividad con motivo de la construcción de un globo cautivo para la Exposición de Chicago. Como se ve, los talleres parisienses conservan el monopolio en la confección de aeróstatos. Se han hecho recientemente algunas experiencias interesantes en los terrenos anexos á los talleres de M. Lachambre. M. Armand Le Compagnon, ha hecho funcionar un modelo de globo dirigible, género ortóptero, que accionó al estado cautivo, quedando el motor eléctrico en tierra y animando al propulsor fijo en el aeróstato.

—Mr. Faye, ha dado á conocer las tentativas realizadas hace poco en América con objeto de provocar artificialmente la lluvia. El orígen de esta idea radica en las teorías expuestas por el meteorologista norte-americano Espy, acerca de la formación de las trombas, hace ya medio siglo. Según este sabio, las trombas eran debidas á columnas ascendientes de aire, recalentado al ponerse en contacto con el suelo. Si pues, por un medio cualquiera, se puede determinar la existencia de una columna gaseosa, se reproducirá una especie de ciclón de corta intensidad y que irá acompañado de los fenómenos secundarios que de él se derivan, como el trueno, la lluvia, etc. Una carta que le dirigió á Espy en 1857 un oficial norteamericano encargado de los trabajos topográficos de Florida, contiene una relación de circunstancias tales, que parecen una confirmación de la hipótesis. Habiendo dado fuego á las yerbas altas de las sabanas, en una cierta extensión de terreno, vió que se formó una nube arriba de la columna de humo y que poco después estalló el trueno y la lluvia cayó en abundancia; sin embargo, como el ruido parecía lejano, Mr. Faye concluyó que la tempestad venía de muy lejos. La nubecilla que apareció repentinamente fué entonces análoga á la que los marinos llaman *ojo de buey*, y que es la precursora cierta de las trombas. En cuanto á la extinción del incendio de Chicago en 1871 por una lluvia determinada en ese lugar por el ascenso del aire caliente, es una leyenda cuya destrucción es forzosa, atendiendo á que la lluvia no cayó sino hasta el cuarto día y á que el aire no estaba tranquilo, circunstancia absolutamente necesaria para que tenga valor la hipótesis. Un inventor norte-americano ha propuesto construir inmensas chimeneas de 1,500 piés de altura (500 metros casi) y lanzar por este medio á la atmósfera, masas de aire húmedo y caliente que alcancen gran altura. Si se prosigue con tanto ardor en los Estados Unidos la cuestión de la lluvia artificial, es porque una solución feliz permitiría que tuviesen valor los millones de acres de terrenos situados al O. del continente americano y que son actualmente improductivos por la falta de agua. Mr. Faye cree que los esfuerzos que se intenten á este respecto serán estériles, porque la ascensión de una columna de aire caliente no podrá reproducir nunca el movimiento giratorio que se observa en los ciclones ni el de traslación que los transporta con una velocidad de 100 kilómetros, casi, por hora.

—M. Henriot propone utilizar para la separación del fierro y de la alúmina, la gran solubilidad del cloruro férrico en el eter. Los dos metales separados primero, se transforman, en la solución acuosa, en cloruros y en seguida se agota la solución por medio del eter.

—En la sesión que la Sociedad Química de Paris, celebró el 26 de Febrero último, M. Garros dijo que, moliendo el amianto con agua y calentando la pasta obtenida á 1,200°, se obtiene una porcelana muy porosa que deja filtrar grandes cantidades de agua bajo pequeñas porciones deteniendo sin embargo, los micro-organismos que puede contener. Propone que se empleé esta pasta en la fabricación de filtros y de vasos porosos para las pilas.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F. . . de. . . . . . 1892.—Sr. Gobernador del Estado de. . . . .—Muy distinguido Señor:

Los Estados Unidos del Norte celebrarán el cuar-

to centenario del descubrimiento de América con un grandioso Certámen en el que tomarán parte todas las naciones civilizadas del globo. Entre éstas, México ha tenido la honra de ser invitada, y el Gobierno Federal que aceptó tan honrosa invitación, tanto por corresponder al llamado cuanto para aprovechar, una vez más, la oportunidad de presentar en el extrangero los progresos que se han realizado en nuestra patria y buscarle nuevos centros de consumo á nuestros ricos y variados productos naturales, le encomendó al C. Ingeniero Manuel Fernández Leal, Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, que organizara todo lo relativo al concurso de México en la Exposición Colombina de Chicago.

Al efecto, el referido funcionario se sirvió disponer que los trabajos preparatorios se repartieran entre doce encargados especiales, y, por acuerdo del C. Presidente de la República, se me honró altamente encargándome de la Sección L ó sea del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Indudablemente la Sección á mi cargo es una de las más laboriosas y de las que más necesitan del concurso de muchas inteligencias para que puedan quedar satisfechos los deseos del Supremo Gobierno, pues incluye todo aquello que sirve para marcar el grado de cultura que ha alcanzado un pueblo, lo cual tiene que presentarse en competencia con las producciones análogas de las más cultas naciones y la liza se verifica en un país que ha alcanzado un nombre tan elevado en punto á Educación, Ingeniería, Obras públicas, y, en una palabra, en casi todos los ramos de que consta la referida Sección L.

Fácilmente comprenderá vd. que por más empeño que ponga yo para la mejor realización de la pesada tarea que se me ha encomendado, es imposible que basten mis solos esfuerzos reducidos casi á buenos y patrióticos deseos, á causa de mi incompetencia; por este motivo me tomo la libertad de dirigirme á vd. solicitando su importante y valiosa cooperación.

Dada su ilustración y su acreditado patriotismo es enteramente inutil el encarecerle pormenorizadamente cuán benéfico será para el Estado que tan hábilmente gobierna, el que tenga en el gran Certamen una representación digna de su cultura y de la patria; y nadie mejor que vd. podrá apreciar cuáles son los recursos que deben explotarse, cuáles los ramos relativos á mi Sección que se hallen más florecientes y cuáles los elementos de que se puede disponer.

Si por alguna remota circunstancia cree vd. que para lograr el fin indicado le fueren de alguna utilidad mis inútiles servicios estoy enteramente á las órdenes de vd.

Expuestas ya brevemente las circunstancias que motivan mi solicitud y seguro de que no escaparán á su talento y penetración, réstame tan sólo esperar su respuesta que será satisfactoria sin duda.

Adjunto á ésta tengo la honra de remitirle un ejemplar del Reglamento de la Exposición y Clasificación detallada de los objetos y productos que podrán exhibirse, advirtiéndole que para la exposición de lo concerniente al Departamento que se me ha encomendado he pedido en el edificio de Artes liberales, el espacio de quince mil piés cuadrados.

Aprovecho gustoso esta oportunidad para ofrecerme á las órdenes de vd. como su atento y seguro servidor, así como para manifestarle las seguridades de mi aprecio y consideración.—F. Ferrari Pérez.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.

Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9a CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE JULIO DE 1892—NÚM. 13

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirles.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—M. Le Verrier ha buscado el calor específico de diversos metales por medio de temperaturas elevadas. Ha experimentado sobre el hierro, el cobre, el aluminio, el zinc y el plomo, comprobando que si se representan gráficamente los resultados por medio de una curva que tenga por abscisas las temperaturas, los números obtenidos quedan figurados por dos trozos de líneas rectas, soldadas una á otra, en una cierta región térmica, por una curva. La nota importante de M. Le Verrier es relativa precisamente á estas curvas de sutura, que no son idénticas para un mismo metal, según que las experiencias hayan sido hechas á la temperatura ascendente ó á la temperatura descendente, de donde resulta que el cuerpo conserva, desde el punto de vista del calórico, la huella del estado por el cual pasó anteriormente. M. Berthelot ha hecho notar que si este resultado es nuevo en lo que concierne á los metales, no hace otra cosa que corroborar lo que han dado ciertos cuerpos de la Química orgánica, el hidrato de cloral, por ejemplo, cuyo calórico de fusión es de 4000 calorías, pero que no pierde más que 2000 al solidificarse. Las ceras presentan fenómenos del mismo orden que pueden atribuirse á un cambio molecular en el estado de los cuerpos.

—La navegación submarina es materia de interesantes tentativas en Italia. A fines de Marzo se lanzó en Savona, en los astilleros de los hermanos Migliaro, un buque submarino llamado *El Audaz*. Este navío ha sido construído por cuenta de una sociedad romana y está destinado á buscar y pescar los objetos preciosos perdidos en el mar. *El Audaz* es de acero, de forma ovoidal, con motor eléctrico y propulsor de hélice; tiene de largo 8 50, de altura 3 50, y de ancho 2 50. Está destinado á permanecer durante seis horas á la profundidad de cien metros. El inventor es un ingeniero italiano, Pedro Degli Abbati, á quien acompañaron en sus trabajos dos hijos suyos, Camilo é Ignacio Degli Abbati. *El Audaz* estará completamente terminado dentro de tres meses. Se dirigirá entonces á Civita-Vecchia.

—Algunos periódicos científicos franceses con una precipitación inexplicable han dado como hecho el descubrimiento de la curación de la epilepsia por medio de la inoculación del virus antirrábico; descubrimiento verificado, según esos mismos periódicos, por M. Pasteur.

La verdad del caso es la siguiente:

Algunos jóvenes que ya padecían de ataques epilépticos fueron mordidos por perros rabiosos; debido á esta circunstancia se les inyectó virus-antirábico en el *Instituto Pasteur*, notándose que despues de la inyección cesaban los mencionados ataques. M. Pasteur que tuvo conocimiento de ésto, se preguntó si había, en realidad, alguna relación de causa á efecto entre la vacuna antirábica y la desaparición de la epilepsía. Para contestarse á esta pregunta, el ilustre fisiologista ha emprendido una serie de experiencias, puesto que como se sabe la vacuna es por sí misma inofensiva y no puede en ningún caso conferir la enfermedad.

Juzgando por las tentativas realizadas hasta ahora, es probable que se obtenga éxito; pero, naturalmente, antes de proclamarlo es preciso acumular las pruebas, multiplicar los experimentos, variarlos y prolongarlos; llegar, en suma, á la última palabra de la ciencia. El mismo Pasteur, al ser consultado por uno de los redactores de esas publicaciones científicas, expresó el deseo de que no se contribuyera á esparcir la noticia, pues quien como él está penetrado de la dignidad de la ciencia no se arriesga á comprometerla con prematuras confidencias.

—En la sesión que celebró la Academia de Ciencias de París el 25 de Abril del corriente año, se dió cuenta de que M. Lippmann ha resuelto definitivamente el problema de la fijación de los colores. Para este efecto presentó él fotografías del espectro solar y de diversos objetos coloridos tales como un tragaluz de iglesia de cuatro colores, un grupo de banderas y un loro. M. Lippmann hizo ver después que se podía prever, por la teoría, la posibilidad de fijar los colores compuestos y que la complexidad del asunto era lo único que podía dar lugar á una opinión contraria.

—Mr. S. P. Thompson ha comunicado á la Sociedad de Física de Londres, una nota en la que habla de «los colores suplementarios» y da algunas experiencias á este respecto. Así como la luz blanca puede dividirse en pares de «colores complementarios», una luz colorida, no monocromática, puede dividirse en pares de tintes que el autor, para darles un nombre mejor escogido, denomina «colores suplementarios». Se emplean dos procedimientos cuando se quieren producir estos colores. El primero consiste en formar un espectro de la luz colorida con un espectroscopio de visión directa y recombinarlo después en una pantalla; interponiendo luego un prisma estrecho entre el espectroscopio y la pantalla, una porción del espectro se separa del resto y se obtienen así sistemas variados de dos colores suplementarios.

En el segundo método ó sea el de la luz polarizada, se emplean para formar los dos haces de colores complementarios, una lámina de cuarzo y un analizador birefringente; interponiendo un medio colorido, los haces se vuelven suplementarios, variando su tinte cuando se hace girar al analizador.

La particularidad principal de los colores suplementarios es la gran variedad de tintes que se pueden obtener con un medio único: el permanganato de potasa en solución diluida es notable desde este punto de vista. El autor ha observado también que el ojo no era muy sensible á los rayos de color naranjado.

Experimentando con el segundo método, observó, con una luz compuesta, que uno de los haces suplementarios podía tener un tinte gris, y el otro un color espectral casi puro. Comprobó así de una manera casi inesperada la ley de Abney: todo color puede producirse diluyendo un tinte del espectro en luz blanca.

El capitán Abney dice que es muy interesante ver el color gris y los colores suplementarios mostrados por el autor. Mr. Festing y él han experimentado acerca de los fenómenos de coloración según métodos completamente distintos á los del Prof. Thompson, porque han reunido colores, agregando luz blanca á los tintes del espectro puro, hasta que el color era semejante á un color dado y cuya pureza era grande.

—MM. G. Rousseau y G. Tite han obtenido, calentando en tubos cerrados á la lámpara una mezcla de una molécula de nitrato de plata y una ó dos moléculas de agua, en presencia de fragmentos de mármol, á temperaturas variables entre 180° y 200°, cristales de un rojo rubí cuya composición corresponde á la fórmula

$$3(2Ag^2O.SiO^2)2AgAzO^3$$

Han logrado reproducir la misma sustancia, calentando el nitrato de plata seco y la sílice desecada á 100°, por espacio de varias horas á temperaturas comprendidas entre 350° y 440°. Los autores consideran este compuesto como la sal argéntica de un ácido azoado silícico

$$7(Ag^2O\,3SiO^2Az^2O^5)$$

calentados al rojo obscuro, los cristales se desdoblan según la ecuación

$$7Ag^2O.3SiO^2.Az^2O^5 = 3Ag^2OSiO^2 + 4Ag + 2AzO^5 + O$$

hay formación de silicato ácido de plata Ag^2O, SiO^2. Por doble composición con el ioduro de potasio se obtiene el azoosilicato de potasio.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F. . . . de. . . . . . 1892.—Sr . . . .—Muy señor mío:

Para ordenar y clasificar mejor todo lo relativo á la participación de México en la Exposición Colombina de Chicago, el C. Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Ingeniero Manuel Fernández Leal, dividió en doce Secciones las materias que deben ser objeto de exhibición; una de esas Secciones, en virtud de un acuerdo del Señor Presidente de la República, quedó á mi cargo, y como en ella está comprendido cuanto se refiere á la Fotografía, me dirijo á vd. por medio de la presente, solicitando su concurso para el Certamen Internacional que se verificará en la vecina República, el año entrante.

Ahora bien, como vd. es ventajosamente conocido por sus trabajos fotográficos, desearía que se sirviese enviar sus mejores pruebas, así como muestras de los aparatos que haya perfeccionado ó inventado, pues tratándose de demostrar el adelanto que México ha alcanzado de poco tiempo á esta par-

te, es forzoso probar que no hemos descuidado el importante ramo de la Fotografía, así en lo que se refiere al arte como en lo que se relaciona con la ciencia; y además, porque tratándose de un concurso universal, es forzoso también que se conozca en el mundo entero nuestra situación artística, científica é industrial.

Dada su pericia, no es preciso que le recuerde á vd., cuán adelantados se hallan en los Estados Unidos á este respecto, y menos todavía necesito repetirle que la bondad de los productos exhibidos ha de alcanzar la mayor perfección posible, toda vez que los norte-americanos, como fotógrafos, ocupan uno de los primeros rangos en ese difícil cuanto hermoso arte.

Aprovecho la oportunidad para ofrecerme á sus órdenes como su atento y S. S.—F. Ferrari Pérez.

Tacubaya, D. F. . . . . de. . . . . 1892.—Sr. Dr. . . . .—Muy Señor mío:

Teniendo á mi cargo la Sección L, una de las doce en que dividió el C. Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Ingeniero Manuel Fernández Leal, los trabajos relativos á la presencia de México en la Exposición Colombina de Chicago, tengo la honra de dirigirme á vd. por medio de la presente, en solicitud de su ilustrada cooperación.

Entre los grupos de que consta la referida Sección L, se halla el núm. 148, que trata de los instrumentos y aparatos de Medicina, Cirugía y Prótesis, así como de la Farmacología, bajo la manera siguiente:

«Clase 834.—Farmacología, drogas, farmacia, etc. —Medicinas, preparaciones oficinales (según cualquiera farmacopea autorizada), artículos de materia médica, preparaciones no oficinales. (Véase el grupo 187).

«Clase 835.—Preparaciones dietéticas hechas especialmente para los enfermos (para extractos de carne de res, véase la clase 38).

«Clase 836.—Instrumentos para diagnóstico médico, termómetros clínicos, estetoscopios, oftalmoscopios, etc.

«Clase 837.—Instrumentos quirúrgicos, aplicaciones y aparatos, vendajes, substancias anestésicas y antisépticas; aparatos de Obstetricia, etc.

«Clase 838.—Prótesis.—Aparatos para corregir deformidades; miembros artificiales.

«Clase 839.—Instrumentos y aparatos de Cirugía dental y prótesis.

«Clase 840.—Vehículos, medios de transporte, y curación de enfermos y de heridos, en tiempo de paz ó de guerra, en la playa ó en el mar. (Véase también el Departamento G).»

Por ésto comprenderá vd que me es forzoso buscar su concurso puesto que se trata de materias que son para vd. perfectamente conocidas.

Supuesto lo anterior, me permito someter á su ilustrado criterio el cuestionario del calce:

Consideradas las drogas indígenas y las extrangeras, decir en qué casos hay superioridad de aquéllas sobre éstas ó en cuáles deben preferirse las primeras.

Qué preparaciones dietéticas nacionales son las que en la práctica de vd. le han dado mejor resultado.

De los diversos instrumentos y aparatos que con un mismo fin clínico han inventado distintos autores, (esfigmógrafos, plesímetros, etc.) decir si hay alguno nacional, y si éste debe preferirse por corresponder mejor á las exigencias de la clínica moderna.

Otro tanto para lo que se refiere á los instrumentos, aparatos quirúrgicos y procedimientos operatorios, así como para las substancias anestésicas y antisépticas é igualmente para los instrumentos y aparatos de que se hace uso en la Cirugía y en la Prótesis dentarias.

En la Clase 830 del Grupo 147 de la misma Sección á mi cargo, consta lo que sigue:

«Ilustraciones de las deformidades y enfermedades causadas por oficios ó profesiones insalubres; métodos para combatir esas enfermedades, medidas preservativas».

No se le ocultará á vd. que en las líneas anteriores está encerrada una cuestión importante así para el higienista como para el médico-legista; por lo tanto desearía yo se sirviese vd. comunicarme las observaciones particulares que haya hecho acerca del asunto.

Y, finalmente, en qué situación nos encontramos, científicamente hablando, en punto á Cirugía puramente militar.

En mi humilde opinión, las respuestas á las cuestiones antes apuntadas, constituirán un cuerpo de estudio de bastante importancia, y suficiente para demostrar en los Estados Unidos del Norte el adelanto que hemos alcanzado en las ciencias médicas.

Aprovecho la oportunidad para ofrecerme á las órdenes de vd. como su atento y seguro servidor. —F. Ferrari Pérez.

EL ESFUERZO

Los que suscriben; constructores; tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC.;** donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.—Dirigirse á

CHÁVEZ HNO.
9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14
MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE JULIO DE 1892—NÚM. 14

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!-SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO-¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—El Dr. Tassinari acaba de publicar en los *Anales del Instituto de Higiene experimental de la Universidad de Roma,* un estudio acerca de las virtudes antisépticas del tabaco. Según él, el humo del puro, si basta para detener el desarrollo del bacilo-coma y el del neumococo de Friedlander, carece de influencia sobre el bacilo tífico. El autor se aprovecha de estas observaciones para recomendar el uso del humo como medio profiláctico para las afecciones de la boca que son casi de origen parasitario. En apoyo de su opinión cita el hecho de que los marineros americanos é ingleses que mascan tabaco no padecen de carie; pero ésto no se halla de acuerdo con las observaciones de que se dió cuenta el verano pasado en el Congreso de Londres.

—La «Asociación de industriales franceses contra los accidentes en el trabajo» ha abierto un concurso público para la creación de un buen tipo de espejuelos de taller. Estos espejuelos deberán llenar las condiciones siguientes: ser á la vez ligeros y sólidos y de un porte facil y cómodo; ser de poco precio; garantizar eficazmente á los ojos contra las proyecciones directas y laterales de partículas metálicas ó pétreas y de gotitas en fusión; no calentar los ojos y no impedir la visión del trabajador.

Los que entren al concurso deben dirigir un ejemplar doble de los espejuelos que hayan inventado, al Presidente de la Asociación, calle de la Chausée d' Antin, núm. 6, antes del 31 de Octubre de 1892. Se discernirá un premio de 600 francos al candidato considerado en primer rango, ó bien se darán dos premios, uno de 400 francos y otro de 200 para los dos primeros candidatos; habrá tambien menciones honoríficas.

—M. Bruylants, profesor de la Universidad de Louvain, ha descubierto un procedimiento para hallar no sólo las falsificaciones de la escritura, sino para encontrar la huella, hasta ahora invisible, que dejan los dedos al manipular sobre una hoja de papel. A lo que parece, el procedimiento consiste en exponer durante cierto tiempo á los vapores de iodo, el papel que se sospecha haber sido tocado por alguna persona. Se comprenden fácilmente los resultados que pueden obtener los peritos con un procedimiento de tal sensibilidad.

—Cuando se trata de repoblar los estanques, ciertas plantas son muy peligrosas. Se ha reconocido que la yerba Anacharis, originaria de América y que se denomina también *tomillo de agua*, se desarrolla rápidamente en masas compactas y que es nociva á los peces. El *Bladderwort* (Utricularia) es una planta carnívora que destruye en gran número á los alevinos.

—En la sesión que celebró el 6 de Mayo pasado la «Sociedad francesa de Fotografía», M. Davanne entregó á M. Lippmann, en nombre de la «Sociedad Fotográfica de Viena» y como testimonio de admiración por su invento de la fotografía de los colores por el método de las interferencias, una medalla de plata dorada. M. Janssen que presidía la sesión hizo notar que la Asociación vienesa es la primera que manifiesta así su simpatía al sabio francés y anunció después, que quedaba fundado un premio anual que llevará su nombre y que consistirá en una medalla de plata. Lo dará la «Sociedad Francesa» que, por primera vez lo discierne á M. Lippmann mismo, en medio de los aplausos de la asamblea. Esa misma noche la «Sociedad de Física» recibió una nueva comunicación del inventor, en la cual daba cuenta de los perfeccionamientos hechos á su método.

—Para quitar las manchas de aceite del marmol puede usarse una pasta formada de blanco de España y de bencina, ó el agua clorurada á razón de sesenta gramos de cloruro de cal por cada litro de agua.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F., . . de. . . . . de 1892.—Sr. . . . .—Director de . . . .—México.—Muy señor mío:

Me es grato adjuntarle á la presente el cuadro que, representando á la próxima Exposición Inter-

nacional de Chicago, publicó la Junta Directiva de aquel Certamen.

Guíame como objeto principal al enviar á vd. el referido cuadro que dando él una idea bastante aproximada de la capacidad y belleza arquitectónica de los diferentes edificios que forman el conjunto de la Exposición, capacidad y belleza que bastan á indicar la importancia que tendrá aquel concurso y los beneficios que reportarán cuantos países se encuentren allí representados; atendiendo á ésto, digo, es de suponerse que para México será de incalculables ventajas, tanto para su progreso científico como para su adelanto industrial, ocupar, si no el primero, sí uno de los primeros puestos, en la ya dicha Exposición.

El Gobierno Mexicano celoso de cuanto á este particular se refiere, ha hecho todo lo que le ha sido posible por el mejor éxito de la Empresa; pero no bastan los esfuerzos de él, hay que agregar los particulares, y en este sentido creo que es la prensa la que mejor puede animar á cada uno de nuestros profesores científicos y á cada uno de nuestros industriales, para que ocurran á Chicago con sus respectivos contingentes, demostrándoles que, de hacerlo así, no sólo resultarán ellos beneficiados, sino que colocarán á gran altura el nombre de México.

Aprovechando, pues, la oportunidad de haber recibido algunos ejemplares referentes al asunto, me es grato, repito, enviarle uno de ellos, ya que el periódico que vd. dignamente dirige, puede ser, por la ilustración que lo caracteriza y por su gran circulación, un colaborador importante para nuestra mejor presentación en Chicago.—De vd. atento S. S.—F. Ferrari Pérez.

ESTATUTOS PROVISIONALES
DE LA
"UNION FOTOGRAFICA INTERNACIONAL"

El Presidente de la Sociedad Fotográfica Mexicana, acaba de recibir, enviado por el Comité Directivo de la «Unión Fotográfica Internacional», el reglamento de esa asociación iniciada por Mr. S. Pector, llevada al terreno de los hechos por Messrs. Maes, Goderus, Pector, Janssen, etc. y que tiene por objeto principal producir una estrecha unión entre todos los que se dedican á la Fotografía.

Los estatutos que hasta ahora son provisionales, pues se aprobarán definitivamente cuando se haya celebrado la primera sesión, fueron remitidos con la intención de que la Sociedad Fotográfica Mexicana ingrese en el número de las inscritas en la «Unión». Al efecto, y para que todos los fotógrafos, residentes en la Capital ó fuera de ella, conozcan las bases de la inscripción, reproducimos el ya dicho Reglamento, creyendo que aun cuando, como dijimos en líneas anteriores, es todavía provisional, las reformas ó las modificaciones que sufra no serán de las que alteren la idea que presidió á la formación de la Sociedad.

Además, si alguno de los miembros de la Sociedad Fotográfica Mexicana, ó en general, si alguno de los fotógrafos, quisiere inscribirse después de haber leído el Reglamento, puede ocurrir al Presidente de la sociedad antes mencionada, Fernando Ferrari Pérez (Tacubaya, costado del Ex-arzobispado) quien pondrá á su disposición los esqueletos que deben llenarse al hacer la solicitud.

Consideramos inutil detallar los fines de la «Unión Fotográfica Internacional» ó hacerlos resaltar, desde el momento en que los estatutos son bastante explícitos y desde el momento también en que las ventajas se imponen por sí mismas sólo con la lectura de esos estatutos.

I.—Constitución—Objeto—Centro principal

Art. I.—Se establece la Institución con objeto de producir una estrecha unión entre las asociaciones de aficionados á la Fotografía y los que han hecho de ella una profesión ó la ven con interés. La Institución llevará el nombre de «Unión Fotográfica Internacional».

Art. II.—El centro principal de la «Unión Fotográfica Internacional» estará en Bélgica.

Art. III.—La «Unión Fotográfica Internacional» tiene por objeto el establecimiento de una organización uniforme respecto de todas las materias que pertenecen al arte de la Fotografía, así como la promoción de comunicaciones entre los asociados para facilitar lo más que sea posible, la adquisición de todos los informes que sean de utilidad para los socios.

II.—Miembros y cuotas

Art. IV.—Pueden ser electos como miembros de la «Unión Fotográfica Internacional» todas las personas que pertenezcan á una sociedad fotográfica de aficionados, lo mismo que aquellos que se interesen por este arte.

Art. V.—La cuota para los miembros activos será de 20 francos anuales (16 chelines).

Se concederá el título de «protector» (*Patron*) á todo aquel que se suscriba con la cantidad de 100 francos (£ 4) para el fondo de la «Unión».

Se concederá el título de «fundador» á todo aquel que se suscriba con la suma de 300 francos (£ 12) para el fondo de la «Unión» antes de que ésta celebre su primera sesión (Véase el Art. II). Después de esta fecha las personas que enteren dicha cantidad serán considerados como «miembros vitalicios».

Art. VI.—Los socios fundadores y los vitalicios estarán exentos del pago de la cuota anual. Esto, sin embargo, no debe aplicarse á los que pertenezcan á sociedades de aficionados á la Fotografía que deseen tener el título de fundadores. Los miembros de estas asociaciones no pueden ser socios vitalicios.

Art. VII.—Para ser inscrito como miembro de la «Unión Fotográfica Internacional» basta dirigirse por escrito á uno de los Secretarios y remitir al mismo tiempo la donación y la cuota anual.

Art. VIII.—Los socios fundadores, los vitalicios

y los activos recibirán gratuitamente todas las publicaciones de la «Unión».

Las sociedades de aficionados que pertenezcan á la «Unión Fotográfica Internacional» estarán representadas en el congreso por un Delegado.

Lss fundadores, los miembros vitalicios, los activos y los delegados de las sociedades inscritas son los únicos que tienen derecho á votar. Cualquiera que haya sido miembro de los Comités para organizar reuniones y congresos, tendrá derecho á presenciar las sesiones de la «Unión».

III.—MESA DIRECTIVA

Art. IX.—Regirán los destinos de la «Unión Fotográfica Internacional» un Comité compuesto por un *Presidente*, un *Vice-Presidente* y cinco *Concejeros*, escogidos de entre los miembros que sean más aptos para el desempeño de estas funciones. A éstos se agregarán un *Secretario General*, que residirá en Bélgica, y *Secretarios Honorarios*, que estarán en los demás países.

Art. X.—El Comité Directivo será elegido por simple mayoría de votos y durará en su encargo cinco años. Los que lo componen pueden ser reelectos. El Secretario General y los Secretarios Honorarios serán nombrados por el Comité Directivo.

IV.—REUNIONES Y CONGRESOS

Art. XI.—La «Unión fotográfica internacional» celebrará anualmente una reunión en la ciudad que se designe en la sesión anterior.

La primera sesión se verificará en Amberes el mes de Agosto de 1892.

Art. XII.—Las sociedades de aficionados inscritas en la «Unión» de la ciudad donde haya de tener lugar la sesión, y si fuere necesario del país mismo, ayudarán al Comité Directivo en la organización de la sesión.

Art. XIII.—El programa y los documentos de cada sesión serán presentados por el Comité Directivo de acuerdo con las sociedades de aficionados de la localidad donde haya de celebrarse la sesión. El programa incluirá una sesión de apertura, en la cual el Presidente de la «Unión» ó su representante, leerá un Informe de los progresos realizados en Fotografía después de la última sesión.

Después de la sesión de apertura, se celebrarán otras sesiones en las cuales se discutirán las diferentes cuestiones de que traten los documentos en cartera, y cuando haya comunicaciones, experimentos, análisis, etc., serán recibidos y discutidos.

Pueden añadirse á lo anterior, conferencias, reuniones privadas, exhibiciones de Fotografía y de materias que á ella pertenezcan; y pueden arreglarse excursiones y visitas, si se trata de objetos importantes de los alrededores que sean de interés para los que constituyen el Congreso.

Art. XIV.—Independientemente del período ordinario de sesiones anuales, la «Unión fotográfica internacional» puede organizar un Congreso que lleve por fin el perfeccionamiento ó la difusión de métodos y procedimientos fotográficos establecidos por algún Congreso anterior.

Art. XV.—No podrá celebrarse un Congreso á menos que no haya fijado la fecha en alguna sesión previa y de que no se hayan determinado con anterioridad las materias que deben sometérsele.

Art. XVI.—Todas las decisiones relativas á cualquiera materia y que no hayan sido aprobadas en un Congreso previo, exigen una mayoría absoluta de votos de los miembros presentes en el Congreso. Si la decisión en cuestión es para reemplazar ó modificar alguna decisión ya aprobada por un Congreso anterior, necesita, para que pueda aceptarse, de las tres cuartas partes, por lo menos, de los votos de los miembros presentes.

Art. XVII.—Para tomar parte en un Congreso organizado por la «Unión» no es preciso ser miembro de ella; pero cualquiera que desee tomar parte en el Congreso, no siendo miembro de la «Unión», se proveerá de una tarjeta de la Administración, cuyo precio será de diez francos (8 chelines).

Art. XVIII.—Las minutas de las actas de todas las reuniones y de todos los Congresos se guardarán convenientemente por el Secretario General, quien escribirá el Informe Oficial de todas las sesiones. Este Informe oficial contendrá un corto análisis de todas las comunicaciones recibidas, con lo cual verán sus autores que se las ha tenido en cuenta debidamente.

Art. XIX.—La sociedad de aficionados local, perteneciente á la ciudad donde se celebren la reunión ó el Congreso y que pertenezca á la «Unión», procurará junto con el Comité Directivo que los resultados de la reunión ó del Congreso reciban por medio de la prensa la mayor publicidad.

V.—PUBLICACIONES

1ª.—*Anual*

Art. XX.—La «Unión» publicará anualmente un *Anuario Internacional Ilustrado*, que contendrá entre otras materias las siguientes:

1ª Los estatutos de la «Unión».

2ª La lista de los miembros y de los suscritores.

3ª El Informe Oficial de las reuniones.

4ª El Informe Oficial del Congreso.

5ª El resultado general de las decisiones presentadas al Congreso anterior.

6ª La mayor cantidad posible de noticias respecto de los últimos descubrimientos fotográficos y de las recetas ó fórmulas de los diferentes procedimientos de uso común.

7ª El nombre de todas las sociedades fotográficas del mundo entero y la lista de todos los periódicos dedicados á la Fotografía.

8ª Un Informe Oficial de todas las obras de Fotografía que se hayan publicado durante el año y los autores de ellas que sean miembros de la «Unión».

Este *Anuario* será editado y publicado en tres idiomas diferentes, á saber: alemán, inglés y francés.

2ª—*Periódicos*

Art. XXI.—Además de este *Anuario* la «Unión Fotográfica Internacional» publicará, tan pronto como sus fondos lo permitan, un periódico ilustrado trimestral que contendrá todo lo relativo á descubrimientos, hechos, noticias, etc., salidos á luz recientemente en el mundo fotográfico. Esta publicación, lo mismo que el *Anuario*, aparecerá en tres ediciones y en idiomas distintos. Podrá contener artículos originales firmados por sus autores y que hayan sido admitidos por el Comité Editorial. Este Cuerpo formará un sumario del referido artículo para que se publique en los dos idiomas distintos al empleado por el autor.

Art. XXII.—El *Anuario* y el *Periódico*, serán ilustrados por medio de los procedimientos más perfectos de la Fotografía. Se publicarán en otros lenguajes á más de los ya dichos si las cuotas de los socios, que hagan una petición para este efecto, bastan á cubrir el costo de la publicación.

Art. XXIII.—El Comité Editorial se pondrá de acuerdo con las sociedades de aficionados de todas las naciones para recibir á la mayor brevedad los informes que se relacionen con los nuevos descubrimientos fotográficos, de los cuales deseen tener noticia las diversas sociedades. Igualmente, el Comité entrará en correspondencia con los socios y con todas las demás personas que deseen recibir los informes.

Art. XXIV.—El *Anuario* y el *Periódico* contendrán avisos que tengan relación directa con el arte fotográfico. Estos avisos se insertarán completamente aparte del cuerpo de los trabajos mismos.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE AGOSTO DE 1892—NÚM. 15

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Cítase entre los perros gigantescos á *Plinlimmon* cuyo peso era de 216 libras. En la actualidad le ha sobrepujado otro perro de la misma raza—*Plinlimmon* es de la raza de San Bernardo —llamado *Watch* que costó 25,000 francos como el anterior y que pesaba en los momentos en que se le embarcó para América 226 libras, con una alzada de 85 centímetros. Téngase en cuenta que nos hallamos al principio de una curiosa transformación, y que no hace todavía quince años que apareció por primera vez en Inglaterra el perro de la raza de San Bernardo. ¿Será una temeridad prever desde ahora la próxima aparición del perro de tiro y del San Bernardo de silla que lleve sobre su robusto espinazo, como el poney más bien constituido, á los niños aficionados á cabalgaduras originales?

El perro más grande del mundo es actualmente un San Bernardo que mide 1^{m} 10 de alzada y que pesa 247 libras. Ha ganado 26 premios en los diferentes concursos en que se le ha presentado, sin contar las copas y las medallas. *Lord Bute*, que tal es el nombre del perro, fué comprado en 19,000 dollars por un americano.

—Un veterinario de Lancaster, cerca de Baltimore, acaba de descubrir que la tuberculosis existe en las ratas. En veinte cadáveres que disecó de estos roedores, catorce llevaban en su organismo, las huellas de los desórdenes mortales causados por la tuberculosis. Según el descubridor han contraído esta afección comiendo carnes que procedían de animales enfermos. Hasta ahora se había creído que las ratas como las cabras eran refractarias á la tuberculosis.

—Es curiosa la manera con que crían los romanos á los cangrejos. Instalan verdaderas tiendas provistas de arriba á abajo de una multitud de tablitas en las que colocan millares de recipientes llenos de agua. Cada recipiente contiene un solo cangrejo, porque si hubiera dos, estos crustáceos reñirían hasta que sobreviniera la muerte, ó por lo menos no se aprovecharían del alimento que se les distribuyese. En Mayo se colocan las tablas, ó mejor dicho, se disponen los recipientes y se alimenta todos los días á los cangrejos con pan y maíz. De esta manera engordan rápidamente y de una manera notable.

—En la sesión que celebró la Academia de Ciencias de París, el 30 de Mayo del corriente, M. Brown-Séquard agregó algunos hechos nuevos á los resultados tan curiosos de que habló á la Academia en la última sesión, resultados que ha obtenido mediante las inyecciones hipodérmicas de un líquido cuya composición ha inventado él. Señaló entonces la curación de un enfermo atacado de ataxia locomotriz. Este éxito no es aislado; se han realizado ya algunas curaciones de esta afección que hasta ahora había resistido á todos los tratamientos y en la cual lo único que se había logrado era detener los avances del mal. M. Brown-Séquard cita, para convencer á los incrédulos, el caso de un militar á quien curó en tres meses y al cual presentó en perfecto estado de salud á la Sociedad de Biología, el 5 de Junio de 1891; ha habido tambien faltas de éxito más ó menos completas, es decir que mientras que en algunos enfermos el efecto ha sido nulo, en otros se ha producido una mejoría considerable.

MM. Cornil, Dumontpallier y Lemoine han hecho experiencias á este respecto, en diversos hospitales; revisten, pues, un caracter altamentente científico y merecen entera confianza. M. Brown-Séquard refiere, además la curación de cinco casos de lepra y éxitos diferentes en el tratamiento de la diabetes y de la parálisis. Según el autor, hay dos explicaciones para estos fenómenos singulares: un aumento de poder en los centros nerviosos ó una modificación en los microbios de la enfermedad; de ésto concluye que los viejos, hombres ó mujeres, son susceptibles de recobrar una parte de sus fuerzas perdidas y que algunas enfermedades tales como la anemia y la ataxia locomotriz, son combatidas casi siempre con éxito.

—Mr. Plaut, de Londres, posee el libro más pequeño que se conoce: consta de cien hojas de papel de arroz muy fino, cortadas en forma de octógonos, de doce milímetros y medio, medidas de lado á lado, cosidas y cubiertas con una tapa de seda; la obra está manus-

crita con tinta negra y tiene en cada página un margen pintado con vermellón. El texto es una recopilación de los *Kathas*, ó sean los cánticos sagrados de los Brahmas Mahratas, de la India; está escrito en líneas mahratas. Esta obra de arte está encerrada en una caja cuya cubierta es de cristal; ignórase la procedencia del manuscrito, se lo quitó á Chanzi en la época de la revolución de los cipayos, un soldado inglés que lo cedió á Mr. Plaut.

PARTICIPACIÓN DE MÉXICO EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F. . . . de. . . . . de 1892. Sr. Ingeniero. . . . .—Muy señor mío:

No ignora vd. que en el próximo año de 1893 y con el fin de celebrar el 4º Centenario del descubrimiento de América, los Estados Unidos del Norte llevarán á cabo un Certamen al cual han invitado á todas las naciones civilizadas del mundo; entre éstas se encuentra México, y el Sr. Presidente de la República así como el Señor Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Ingeniero Manuel Fernandez Leal, inspirándose en la conveniencia de que México sea presentado en aquella Exposición de una manera digna, por el concepto en que se le tiene en el extranjero, y provechosa, en cuanto á los resultados prácticos que pueda obtener con su presencia; ambos funcionarios, digo, han puesto de su parte cuanto les ha sido dable para la mejor realización de su intento. Al efecto dividieron y clasificaron todos los trabajos referentes al asunto, encargándole á una persona determinada las diferentes subdivisiones.

Teniendo en cuenta sus conocimientos en Ingeniería, me permito dirigirle la presente á fin de que se sirva vd. contribuir para el Certámen de Chicago, si lo tiene á bien, con todo aquello que fuere del resorte de su profesión, lo que no dudo que hará vd. dada su ilustración y sus sentimientos patrióticos.

Incluyo á vd. para la mejor inteligencia de lo que abraza el Grupo 152 de la Sección L, á mi cargo, el catálogo correspondiente:

GRUPO 152

Ingeniería civil.—Obras públicas.—Arquitectura

Clase 877.—Reconocimientos de terrenos, inspecciones topográficas, medidas y situaciones de pueblos y ciudades, con los sistemas de provisión de agua y drenage.

Clase 878.—Inspecciones en las costas, ríos y puertos.

Clase 879.—Construcción y conservación de caminos, calles, pavimentos, etc.

Clase 880.—Ingeniería de puentes (ilustrada con planos y modelos). Dibujos de puentes. Dibujos y cartas que muestren los métodos para calcular las fuerzas y pesos.

Cimentación, estribos, cimbras de piedra, madera, etc.

Puentes de arco, de piedra, madera ó hierro.

Puentes colgantes, de fibra, cadenas de hierro y cables.

Puentes de celosía, de madera, hierro y acero; cuerdas de acero, enrejados ó barandales, cinchos de *Fink*, *Bollman*, *Horve*, *Pratt*, *Pots*, *Long*, *Huipple* y otros de construcción especial.

Puentes salientes, puentes elevadizos; maquinaria oscilante y rodante.

Puentes tubulares.

Puentes de ferrocarriles, acueductos, y otros de construcción especial, no clasificados antes.

(Cartas que muestren los informes y datos de construcción, extensión, altura, peso, costo y demás datos de interés de los grandes puentes del mundo).

Clase 881.—Construcciones hidráulicas. Cimientos, muelles, puertos, rompe-olas, diques, construcción de presas, obras hidráulicas y canales.

Clase 882.—Irrigación. Canales y sistemas de irrigación.

Clase 883.—Ingeniería de ferrocarriles. Inspección, situación y construcción de ferrocarriles.

Clase 884.—Ingeniería dinámica é industrial. Construcción y trabajos de máquinas; ejemplares de trazos y construcciones de fábricas y establecimientos metalúrgicos.

Clase 885.—Ingeniería minera. Inspeciones subterráneas, construcción de túneles, socavones, etc.; situación y construcción de tiros de todas clases; desagüe, ventilación y alumbrado (Véase tambien el Departamento E.).

. . . .

Clase 889.—Arquitectura. Planos de edificios públicos para oficinas é instalaciones especiales; habitaciones grandes y pequeñas.

Planos y memorias de cimientos, paredes, tabiques, pisos, techos y escaleras.

Cálculos sobre la cantidad y costo del material.

Planos y modelos de invenciones especiales para seguridad, comodidad y conveniencia en la manipulación de elevadores, puertas, ventanas etc.

Sistemas de trabajos de albañil, carpintero y pintor. Planos y modelos de amarres, arcos, caballetes, bóvedas, etc.; construcción y estucado de tabiques; pintura y decoración.

Planos de sistemas para manejar y entregar los materiales que el artesano emplea en las construcciones.

Andamios y escaleras; andamios especiales para

soportar grandes pesos; grúas portátiles y elevadores de fuerza.

Ejemplares que muestren la resistencia de materiales.

Planos y secciones de figuras arquitectónicas especiales.

Viguetas y cuartones de metal para pisos, ladrillos huecos y otros objetos arquitectónicos de alfarería para calefacción y ventilación; cornisas y canales de metal; tejamaniles y tablas; techos y pisos de cristal y sus accesorios; instrumentos del arquitecto.

Métodos para combinar materiales.

Protección de cimientos, paredes y áreas contra la humedad, sistema de empedrado y desagüe.

Aprovecho la oportunidad para ofrecer á vd. las seguridades de mi aprecio y consideración.—Fernando Ferrari Pérez.

Tacubaya, D. F. ... de .... de 1892.—Sr. Ingeniero Militar..............—Muy señor mío:

No ignora vd. que en el próximo año de 1893 y con el fin de celebrar el 4º Centenario del descubrimiento de América, los Estados Unidos del Norte llevarán á cabo un Certamen al cual han invitado á todas las naciones civilizadas del mundo; entre éstas se encuentra México, y el Sr. Presidente de la República así como el Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Fomento, Ingeniero Manuel Fernández Leal, inspirándose en la conveniencia de que México sea presentado en aquella Exposición de una manera digna, por el concepto en que se le tiene en el extranjero, y provechosa, en cuanto á los resultados prácticos que pueda obtener con su presencia; ambos funcionarios, digo, han puesto de su parte cuanto les ha sido dable, para la mejor realización de su intento. Al efecto dividieron y clasificaron todos los trabajos referentes al asunto, encargándole á una persona determinada las diferentes subdivisiones.

Teniendo en cuenta sus conocimientos en Ingeniería Militar, me permito dirigirle la presente á fin de que se sirva vd. contribuir para el Certamen de Chicago, si lo tiene á bien, con todo aquello que fuere del resorte de su profesión, lo que no dudo que hará vd. dada su ilustración y sus sentimientos patrióticos.

Incluyo á vd. para la mejor inteligencia de lo que, referente á la Ingeniería Militar, abraza el Grupo 152 de la Sección L, á mi cargo, el catálogo correspondiente:

GRUPO 152.

....

Clase 886.—Ingeniería Militar. Obras de terracería. Construcción de fortalezas, parapetos y fortificaciones temporales.

Clase 887.—Obras permanentes. Fortificaciones, almacenes, arsenales, minas.

Clase 888.—Caminos, puentes, pontones, movilización de tropas y equipo.

....

Aprovecho la oportunidad para ofrecer á vd. las seguridades de mi aprecio y consideración.—Fernando Ferrari Pérez.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

El Sr. C. A. R., de Cuernavaca, nos escribe:

Generalmente se demuestra gráficamente el teorema del Cuadrado de la Hipotenusa igual á la suma del cuadrado de los catetos, con un triángulo cuya hipotenusa es 5, el cateto mayor 4 y el menor 3.

$$5 \times 5 = 4 \times 4 + 3 \times 3$$

¿Se podría demostrar *gráficamente* con un triángulo de diversas dimensiones? Por ejemplo:

$$\sqrt[2]{9+9} = \sqrt[2]{18}$$

ó lo que es lo mismo, con un triángulo rectángulo cuyos catetos tengan tres metros ¿cómo se puede demostrar gráficamente que la hipotenusa cuadrada es igual á 18 metros?

Si, en concepto de vds., vale la pena esta dificultad, desearía verla resuelta en el «Cosmos».

R.—La demostración objetiva original de M. Lagout, *Géométrie en trois leçons.—Cahier du soldat du génie* por E. Lagout, ingénieur des ponts et chaussées.—Paris, Dentu, 1872, sobre el cuadrado de la hipotenusa es aplicable á todos los triángulos rectángulos cualquiera que sea su dimensión.

El caso que vd. menciona es el de un triángulo rectángulo isósceles. Recortando ocho triángulos de papel con catetos de tres decímetros de longitud é hipotenusa de

$$\sqrt{18} = 4.244$$

ó sean, próximamente, 0.4244; puede repetirse fácilmente dicha demostración.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año.................$ 9 00 | Por un trimestre...............$ 2 75
Por un semestre............. 5 00 | Número suelto................ 0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE AGOSTO DE 1892—NÚM. 16

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

Mr. T. L. Phipson publicó en 1861 un método para hacer permanentes las impresiones fotográficas con sales de hierro. Hacía flotar un pliego de papel por espacio de diez minutos sobre una solución de oxalato férrico á la cual se había agregado una corta cantidad de amoniaco. Después de una exposición á la luz, de diez á veinte minutos, se forma una pálida imagen amarilla de oxalato ferroso. Tratada por el permanganato de potasa amoniacal, esta imagen se desarrolla por completo con un color moreno y se ennegrece con el pirogalol. Lavados repetidos en el agua, completan el procedimiento.

—El Dr. Neuhaus recomienda usar láminas transparentes, de celuloide, amarillas y rojas para la iluminación del cuarto oscuro en vez de cristales del mismo color.

En un recipiente que tenga la tapa ajustada y que sea ésta de celuloide también, el desarrollo puede hacerse á la luz del día y sin temor de manchar la placa.

La celuloide transparente permite el paso de una gran cantidad de luz, en muchos casos más de la que se obtiene con los cristales coloridos corrientes. Una pantalla de celuloide amarilla combinada con otra de color rojo, da paso sólo á la luz roja y á una parte pequeña de la amarilla y son impenetrables para la mayor parte de los rayos amarillos, verdes, azules, y violetas.

Para probar la permanencia de estas láminas, fueron expuestas directamente á la luz del Sol durante tres semanas. El examen espectroscópico demostró un ligero cambio molecular en la pantalla amarilla, á consecuencia del cual se hizo perceptible una huella de luz azul, aun cuando no fué tan intensa que echara á perder el conjunto. La pantalla roja se había obscurecido considerablemente; todos los rayos violetas, azules y amarillos fueron absorbidos, pero el verde se hizo más perceptible. Las pantallas roja y amarilla cuando están yuxtapuestas son muy á propósito para los trabajos ortocromáticos.

Siendo la celuloide demasiado inflamable, estas pantallas no deben usarse en las linternas ni con luz artificial.

—Se ha señalado la abundante lluvia de polvo que cayó en Stockolmo, el 3 de Mayo pasado. Según el informe presentado por M. de Tillo á la Academia, sábese que esta lluvia se produjo en una gran extensión de la Rusia europea. Se la advirtió también en Elisavetgrod, en Pinsk, Kovno y en San Petersburgo.

MM. Nordenskiold, Holst, Svedmark y Torneboim, rindieron ante la Sociedad de Geología de Stockolmo los resultados del examen que hicieron de este polvo: contiene numerosos cristales y partículas de hornblenda, de magnesita, de mica, de hierro al estado metálico y algunas diatómeas.

—Un relojero de Génova, M. Sivan, ha hecho saber á la Sociedad de Artes de esa ciudad que acaba de enviar á Berna, con objeto de pedir una patente de invención, la muestra de un reloj de repetición que *habla* las horas y los cuartos en vez de darlos por medio de un timbre. El mecanismo de este reloj es una curiosa aplicación del fonógrafo.

—M. F. Levieux, de Bruselas, ha enviado á la redacción de *La Nature* un método para calcular á qué día de la semana corresponde una fecha dada. El método es muy ingenioso y sencillo: consiste en agregar al número del día que sirve de punto de partida un número de unidades igual á la cifra de los días complementarios. Se supone que los meses tienen una duración uniforme de 28 dias; la diferencia entre este número y el número real de los dias de cada mes constituye los dias complementarios.

—Anuncia el *Iron* que la casa alemana Abler, Haas y Angerstein, fabrica una nueva liga de cobre, nikel y manganeso, designada bajo el nombre de *manganina* y dotada de una gran resistencia eléctrica. La resistencia específica de la manganina es de 42 ohms, es decir, que es superior aún á la nikelina.

A esta resistencia la alteran muy poco las altas temperaturas. La manganina á lo que parece está indicada para la fabricación de instrumentos de medida y, en general, de los aparatos eléctricos cuya resistencia debe variar lo menos que sea posible con la temperatura.

—En la sesión que celebró la Academia de Ciencias de París, el 13 de Junio del corriente año, M. Brown-Séquard presentó una innovación que constituye, á su jucio, el triunfo de la medicina experimental. Trátase de la recrudescencia de vitalidad que se manifiesta en un animal atacado de una lesión orgánica, cuando se inyecta bajo su piel un líquido preparado con un órgano semejante, según un método que ha indicado él mismo y para cuya aplicación ha construido un aparato perfecto M. d'Arsonval. La ablación de la glándula tiróides determina rápidamente la muerte del animal. Cuando éste se halla á punto de sucumbir, una inyección apropiada lo pone en pié por espacio de *algunos minutos* y le devuelve la vida durante algún tiempo. Se ha repetido lo mismo con mayor ó menor éxito con las cápsulas supra-renales y con los riñones.

Este método curativo ha de haberse aplicado ya en el servicio de M. Bouchard para el tratamiento de un tumor maligno de la glándula tiróides.

El mismo M. Brown-Séquard advierte que la inyección de los líquidos de procedencia animal no ha producido nunca accidentes gracias á la precaución de emplear líquidos completamente esterilizados por medio del filtro inventado por M. d'Arsonval y por efecto de la presión de una atmósfera comprimida de ácido carbónico que, según su propia expresión «aplasta á los microbios».

—Cada día aumenta en Europa el comercio de pájaros exóticos para adornar los sombreros de las damas. Un comerciante de Londres acaba de recibir en un solo envío 6,000 aves del paraíso, 300,000 especies distintas, procedentes de las Indias Orientales y 400,000 colibríes. Otro comercieante recibió en el espacio de tres meses 356,389 pájaros de las Indias Orientales y 404,464 del Brasil y de las Indias Occidentales. Otro vendió en 1889 más de 2.000,000 de aves diferentes.

En París solamente se valúan en . . . 40,000 pájaros de América y en 100,000 de África las cantidades que recibe anulmente un solo comerciante.

Respecto de América, en Long-Island, distrito pequeño situado cerca de Nueva York, una asociación comercial entrega anualmente 70,000 aves y un disecador prepara en un año 30,000 pieles.

—El ayudante de la casa de fieras del Museo de París, M. Sauvinet, fué víctima en el mes de Mayo pasado de un accidente ocurrido en la jaula del elefante. Le daba patatas al paquidermo á través de las rejas á fin de apaciguar los gritos del animal, excitado según parecía por las precencia de un público numeroso á una hora de la mañana en que él acostumbraba estar solo.

Repentinamente el elefante le cojió la punta de los dedos con la extremidad de la trompa y lo levantó torciéndole violentamente el puño, dejándolo caer, después de haberle luxado la articulación.

A propósito de este accidente el periódico *Le Temps* cuenta que el eminente Director del Museo M. Milne-Edwards refirió que este elefante de buen caracter por naturaleza, no olvidó la maldad de un visitante que, no hace mucho, en lugar de darle un trozo de pan le introdujo en la trompa un cigarro encendido que como es de suponerse lo quemó mucho. M. Milne-Edwards supone que el animal atribuyó las mismas intenciones al ayudante y pretendió vengarse del mal trato de que había sido objeto.

PARTICIPACIÓN DE MEXICO
EN LA
EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F. . . . . de . . . . de 1892.—Sr. . . . . —Muy señor mío:

Siendo la higiene y cuanto á ella se refiere uno de los factores más importantes de la salubridad de un lugar, y siendo por este motivo un ramo científico que debe estudiarse con la mayor dedicación posible, estudio que ha de referirse no sólo á la aplicación de cierto género de principios á una localidad determinada, sino que también á la comparación de los sistemas puestos en uso por las diversas naciones y á la observación de los progresos reali-

zados; me permito dirigirle la presente en mi calidad de Encargado de la Sección L en la próxima Exposición Internacional de Chicago y por estar comprendida la Higiene en la referida Sección.

Pero como vd. sabe, la Higiene abraza un vasto conjunto: desde la buena edificación de toda suerte de construcciones hasta la inspección de la materias alimenticias; desde el régimen sanitario de los edificios públicos, cualquiera que sea el uso á que estén destinados, hasta la administración de medidas protectoras que, como la vacuna y la cuarentena, impidan la aparición ó el desarrollo de enfermedades epidémicas.

Atento á estas consideraciones y pareciéndome que para definir mejor el concurso que de vd. solicito sería oportuno transcribirle lo parte conducente del Reglamento y clasificación general de la susodicha Exposición, adjunto lo que sigue:

«GRUPO 147

«. . . . . *Higiene*

«. . . . .

«Clase 829.—Baños públicos, lavaderos; higiene pública y doméstica. Salubridad.—Aplicaciones y métodos para la salubridad de las habitaciones, edificios y poblaciones. Renovación directa del aire. —Calefacción, ventilación y alumbrado, en relación con la salud. Conductores de agua y desechos de albañales. Coladeras y albañales. Mingitorios, sifones hidráulicos, excusados, letrinas públicas y privadas.—Alcantarillas, resumideros, salubridad, de los artículos de plomo, paredes, ladrillos, techos, pisos, etc. Decoración higiénica de las casas.—Pinturas no venenosas, papel tapiz, cubiertas de pisos, lavaderos, decoraciones, etc.

«Aparatos para impedir la propagación de las enfermedades infecciosas, Métodos, materiales é instrumentos para purificar y destruir los gérmenes, desinfectores.

«Aparatos para recibir, conducir y tirar desechos de albañales, desperdicios de casa de matanza, y basuras.

«Aparatos y métodos para filtrar el agua y limpiar los conductores de agua.

«Aparatos y métodos para calentar, ventilar y alumbrar escuelas; letrinas, excusados, etc., de escuelas.

«Métodos especiales para guardar y secar la ropa en las escuelas.

«Precauciones en las escuelas para evitar el desarrollo de enfermedades infecciosas, higiene de escuelas, enfermerías, etc.

. . . .

«Clase 833.—Inspección protectora.—Inspección sanitaria: vacuna, sus leyes y reglamentos, aislamiento de enfermedades contagiosas, cuarentena, prevención y eliminación de animales epidémicos.

«Inspección de alimentos.—Tratamiento de alimentos adulterados, inspección y análisis, tratamiento de substancias alteradas, reglamento de rastros, molinos, etc., reglamento para venta de caballos y recursos protectores.

«Inspección de edificios, etc.—Reglamento é inspección de edificios, drenaje y plomería de habitaciones; reglamentos para incendios, salvamento, etc.

«Inspección personal.—Examen de color, etc.; examen parcial para conceder licencias.

«Inmigración.—Recepción, cuidado y protección de los inmigrantes».

Es indudable que la respuesta á todo lo anterior, ó cuando menos á algunas de sus partes, tratándose siempre de México y mejor dicho, de la República entera, contribuirán poderosamente á cimentar el buen nombre de México en el extranjero, tanto porque estas respuestas provienen de profesores especiales en la materia ó de encargados—inspectores ó regidores—que por su situación particular y por su experiencia, se hallan en aptitud de emitir juicios dignos de atenderse, cuanto porque demostrará de un modo palpable que nuestra patria adelanta en todos sentidos.

Ahora bien, puesto que dar á conocer los progresos nacionales es la obligación precisa de todos nosotros, no dudo ni por un momento que vd. se dignará comunicarme, para que yo á mi vez las lleve al gran Certamen de los Estados Unidos del Norte, las especulaciones científicas que vd. haya hecho á este respecto, los resultados de su experiencia ó ambas cosas á la vez.

Aprovecho la oportunidad para ofrecer á vd. las seguridades de mi aprecio y consideración, así como para repetirme su atento S. S.—F. FERRARI PÉREZ.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.—Dirigirse á.

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE SEPTIEMBRE DE 1892—NÚM. 17

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Con el título de *Un rayo* da cuenta de lo siguiente el Boletín de la Academia de Bélgica:

El 27 de Julio de 1891, dice M. Boens autor de la nota que transcribimos, dos aldeanas jóvenes fueron heridas por una descarga eléctrica, en el campo, en Nalinnes (provincia de Namur) durante una violenta tempestad. Transportadas á la casa de la madre de una de las víctimas, fueron por parte de ésta, así como por la del médico del lugar, objeto de perseverantes cuidados. Al cabo de dos horas comenzaron á dar señales de vida y el 28 de Julio entre media noche y las tres de la mañana, recobraron el conocimiento. Una de estas jóvenes se restableció rápidamente, la otra conservó desde entonces una ciática doble excesivamente dolorosa y rebelde á todos los tratamientos conocidos. Su corpiño, su corsé y una parte de la piel de la espalda y de los miembros inferiores, fueron quemados por el rayo. La lengua permaneció cianosada por espacio de dos meses.

La conclusión de M. Boens es que después del rayo, aun cuando las víctimas parezcan absolutamente privadas de vida, no hay que desesperar de que recuperen tarde ó temprano la existencia y aún la salud. Agregaremos que según las observaciones más recientes, conviene tratar á los heridos por el rayo como á los ahogados; es decir, practicando la respiración artificial. Es bueno tener ésto en cuenta para los casos de accidentes en las aplicaciones eléctricas.

—Con el nombre de «Liga contra el cáncer» acaba de formarse en París una sociedad cuyo fin es estudiar todas las cuestiones relativas á la historia, á las causas, á la naturaleza íntima de esta terrible afección á fin de obtener los medios para curarla. Bajo la presidencia honoraria de M. Verneuil y bajo la presidencia activa del Prof. Duplay, la Liga se propone organizar congresos, publicar boletines, y acudir, en una palabra, á todos para realizar esta obra esencialmente humanitaria.

—El motor hidráulico más notable que funciona en la actualidad, si no desde el punto de vista de su potencia absoluta, sí desde el de su poder específico y desde el de la altura de caída bajo la cual funciona, es una rueda Pelton establecida en las magníficas minas de Comstock, Virginia City, Nevada. Esta rueda funciona bajo una caída de 640 metros de altura, lo que corresponde á una presión de 64 kilogramos por centímetro cuadrado. A su velocidad angular normal, esta rueda, cuyo diámetro no excede de 90 centímetros, da 1150 vueltas por minuto, lo que representa una velocidad periférica de 54 metros por segundo ó de 194 kilómetros por hora. La rueda pesa solamente 81 kilógramos y produce una potencia de 90 caballos, ó sea más de *caballo por kilogramo.* El chorro de agua que actúa sale por un abertura cuyo diámetro es de media pulgada ($12^{mm}3$). Actualmente es el motor de mayor potencia específica que se conoce.

—El Prof. Lacassagne y uno de sus discípulos M. Biraud, llevan á cabo en estos momentos, experiencias médicas acerca de los accidentes producidos en la industria por las corrientes eléctricas, en el Laboratorio de Medicina Legal de Lyon.

Estos accidentes que en la mayor parte de los casos no tienen consecuencias graves, son más frecuentes de lo que podría creerse en los establecimientos en que se produce electricidad para el alumbrado ó para transportar á distancia la energía. Sería interesante conocer en cada caso las condiciones técnicas que se realizan en el momento del accidente (corriente contínua ó alternada, número de volts ó de amperes del dinamo), las circunstancias en las cuales se produce el accidente (contacto establecido por las dos manos ó por una sola, etc.), las impresiones de la víctima en el instante de la descarga y, después, las consecuencias del accidente (quemaduras, perturbaciones nerviosas, etc.).

—El Dr. Thonion anuncia, por medio de una carta, haber descubierto la visibilidad de la circulación capilar de la sangre en los vasos superficiales de la conjuntiva humana, sin traumatismo, mediante el microscopio.

—M. de Vogüé, de la Academia de Inscripciones y de Bellas Letras, acaba

de señalar una feliz aplicación de las aguas amoniacales que quedan inutilizadas en algunos laboratorios de gas. Estas aguas extendidas sobre paja, abandonan el ázoe y forman un estiércol que contiene 7 milésimos de ázoe, es decir, un producto muy rico.

—El Dr. Hartmann acaba de publicar recientemente (*Abhandlungen* de la clase físico-matemática de la Sociedad de Ciencias de Leipzig) sus observaciones sobre el agrandamiento, por la atmósfera terrestre, del diámetro de la sección de sombra durante un eclipse lunar. Desde la época de Tobías Mayer (1750), se ha considerado el coeficiente $^1/_{60}$ como representante de este aumento, aunque no se tenga ninguna idea de las razones que han hecho adoptar este valor. M. Hartmann ha reducido todas las observaciones de eclipses de Luna verificadas por los astrónomos durante este siglo y de ellas ha deducido el aumento del diámetro de la sombra.

Resulta del examen de 2920 observaciones del contacto de la sombra con formaciones lunares netamente definidas que el agrandamiento del semidiámetro de esta sombra es de...... 48"62 para la paralaje lunar media, lo que corresponde á un coeficiente de aumento igual á $^1/_{50,79}$. Este resultado podrá variar quizá en 2 ó 3 segundos en el curso de nuevas observaciones, pero no más. Sería conveniente, por consecuencia, emplear el valor de $^1/_{50}$ en vez del de Mayer, $^1/_{60}$.

PARTICIPACIÓN DE MEXICO

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE CHICAGO

Exposición Internacional de Chicago.—Correspondencia del Encargado del Departamento de Artes liberales, Educación, Literatura, Ingeniería, Obras públicas, Música y Dramática.

Tacubaya, D. F., 17 de Marzo de 1892. Sr. Lic. Rafael Reyes Spíndola, Director de «El Universal». —México.

Muy señor mío:

He leído en el número de su acreditado periódico correspondiente al miércoles 16 del actual, la respuesta que da esa redacción á la circular que dirijí á los editores y directores de periódicos [1] solicitando su concurso para el mejor arreglo de los trabajos referentes á la parte de la Sección Mexicana que tengo á mi cargo en la próxima Exposición de Chicago.

En lo que se refiere á la prensa, la redacción de que es vd. digno jefe, opina que, tanto los periódicos de la Capital como los de los Estados, deben enviar un semestre y no tirar un número especial, á fin de que en el extrangero se pueda apreciar el verdadero estado de nuestro periodismo.

En contestación á esta idea me permitiré manifestarle que el tiro especial se hizo únicamente para la Exposición de Nueva Orleans; en el Certamen Internacional de París tuve ya la honra de que se me encomendara, por el Gobierno, lo concerniente á la presentación de la prensa, y abundando desde entonces en las ideas que vds. manifiestan, solicité de los editores de periódicos que enviaran los números correspondientes á un año de publicación y que continuaran, además, mandándome á París los que publicaran durante todo el tiempo de la Exposición. Más de setenta periódicos acudieron á mi llamado y con ellos fué posible instalar en el Edificio de la exposición mexicana en París, un departamento especial de la prensa en el que se renovaban continuamente las publicaciones, departamento que no fué por cierto uno de los menos visitados.

Para la Exposición de Chicago, de más trascendencia tal vez para nosotros los mexicanos que la de Paris, parecería oportuno que hiciéramos algo más que en ésta. Me ocurre, por ejemplo, que además de mandar como á París, la colección de un año y de seguir remitiendo lo que se publique durante la Exposición, se uniera la prensa ó, cuando menos, los órganos más caracterizados de ella y nombraran una Comisión compuesta de dos ó tres personas inteligentes que fueran á Chicago á representarla ocupándose de proporcionar datos acerca de la manera de ser de los periódicos en México, de la fundación de ellos, de su estadística, de su clasificación; en una palabra, de cuanto se relaciona con la vida de la prensa. En cambio del servicio que le prestarían esos comisionados, allá, al país, podrían hacerle otro, acá, mandando revistas minuciosas de la Exposición que se publicarían en todos los periódicos asociados, y sobre todo, estudiando detenidamente, para comunicarlo á los mismos periódicos, cuáles son las circunstancias y condiciones que han concurrido eficazmente para hacer que la prensa americana sea una de las mejores del mundo y colabore, con tanta eficacia, al engrandecimiento de aquel país.

Si juzga vd. que estos proyectos son dignos de tomarse en consideración, le suplico se sirva darles publicidad y discutirlos; más aun, me tomaré la libertad de valerme de su popular diario para pedirle á la prensa entera que si expresa alguna opinión sobre este asunto, tenga la bondad de remitirme el número ó los números en que así lo haga para que

[1] Véase Cosmos, núm. 11, 1º de Junio de 1892, forros, p. 44.

pueda conocer opiniones que me son muy respetables.

Reitero á vd., Sr. Director, mis sentimientos de consideración y aprecio.—F. Ferrari Pérez.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

PUBLICACIONES RECIBIDAS

Han llegado á nuestra redacción, últimamente, los libros y publicaciones siguientes:

Smithsonian Report.—U. S. National Museum.—Washington, D. C. 1891.

Contiene:

I. Informe del Secretario del Instituto Smithsoniano, encargado del Museo Nacional, acerca de la condición y progresos realizados por el mismo Museo.

II. Informes de los conservadores de Departamentos.

III. Documentos explicativos de las colecciones del Museo Nacional de los Estados Unidos.

IV. Bibliografía.

V. Lista de adquisiciones.

107 láminas fuera de texto y 138 grabados intercalados.

Rise and growth of the Normal-School Idea in the United States, por J. P. Gordy, Prof. de Pedagogía en la Universidad de Ohio y autor de *Lessons of Psychology*.—Washington, D. C., 1891.

El libro comprende una exposición clara de la materia, desde que se inició en los Estados Unidos la Escuela Normal hasta el presente. Se encuentran además datos y detalles acerca de la enseñanza en distintas escuelas de la Unión Americana.

Biological teaching in the colleges of the United States, por John Campbell, Prof. de Biología en la Universidad de Georgia.—Washington, D. C., 1891.

Trátase en esta obra como su nombre lo indica de la enseñanza de la Biología. El autor estudia entre otros asuntos, la evolución norte-americana en las investigaciones biológicas y hace resaltar la utilidad de los museos y de los laboratorios para esas mismas investigaciones.

Acompañan al texto cuadros estadísticos en que constan el número de profesores y de alumnos que concurren á los diversos colegios de los Estados Unidos, así como la distribución del tiempo y materias necesarias para la admisión.

History of higher education in Michigan por Andrew C. Mclaughlin, Washington, D. C., 1891.

La obra está dividida en once capítulos en los cuales el autor da á conocer el carácter de los primeros habitantes de Michigan, las concesiones de terrenos, la Historia de la Universidad de Michigan, la atención que le han consagrado los diferentes gobiernos, etc., etc.

Acompañan al texto 24 láminas tiradas aparte y que son otras tantas vistas de la Universidad de Michigan en 1865, del Museo, del interior de la Galería Artística, del Observatorio Astronómico de Albion College etc.

The fourth international prison congrés, St. Petersburg, Russia, por C. D. Randall, Delegado Oficial de los Estados Unidos, Washington, D. C., 1891.

Comprende el libro la historia completa del 4º Congreso Internacional celebrado en Rusia para el mejoramiento de las prisiones, una revista rápida de los congresos anteriores verificados en Londres, Stockolmo y Roma, división de las Secciones en el Congreso moscovita, los estudios científicos presentados por los diferentes miembros, etc., etc. y un apéndice en que se da cuenta de las excursiones, banquetes, conferenncias, etc.

Ilustran el texto láminas, planos y retratos.

Instruction for collecting mollusks and other useful hints for the conchologist, por William H. Dall, Conservador Honorario del Departamento de Moluscos del Museo Nacional de los Estados Unidos, Washington, D. C., 1891.

El objeto de este volumen es presentar con la mayor brevedad posible la manera de colectar las distintas especies de moluscos, así como dar indicaciones acerca de sus enemigos y parásitos, de la manera de preservarlos, etc., etc., etc.

The humming birds, por Robert Ridgway, Conservador del Departamento de Aves del Instituto Smithsoniano, Washington, D. C., 1891.

Este libro es un fragmento del Informe del Museo Nacional, correspondiente á 1890. Se refiere á las costumbres, la organización, etc., de los colibríes que se encuentran en América, en general, y de algunas especies de éstos en particular. Puede considerarse la obra como el resumen monográfico más completo de la familia de los Troquilídeos.

Acompañan al texto 56 láminas y 47 grabados intercalados en el texto.

Directions for collecting and preserving insects, por C. V. Riley, Conservador Honorario del Departamento de Insectos, Washington, D. C., 1892.

Este libro es un fragmento del Boletín del Museo Nacional de los Estados Unidos. Contiene un manual de instrucciones para coleccionar y conservar insectos, detalles extensos de entomotaxia y un indicador bibliográfico, muy completo, de consulta para libros y folletos relativos á la materia.

Lo ilustran 139 grabados y una lámina.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1º Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE SEPTIEMBRE DE 1892—NÚM. 18

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»

Costado del Ex-Arzobispado núm. 1

1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Desde hace unos diez años la extracción de minerales de mercurio y la metalurgia de este metal, ha tomado en Rusia una gran extensión. La compañía que explota los yacimientos de Bakhmoutsky, gobierno de Ekaterinoslav, ha hecho desde su fundación grandes progresos en el conjunto de sus procedimientos metalúrgicos, llegando en la actualidad á resultados muy notables. Se han descubierto nuevos yacimientos en el distrito de Daghestan (Cáucaso) que han comenzado ya á explotarse y el Gobierno ruso ha recibido, desde que se verificó el descubrimiento, innumerables proposiciones en demanda de concesiones de explotación del precioso metal, el cual, exceptuando las posesiones rusas, no se encuentra en cantidades importantes sino en un pequeño número de comarcas pertenecientes á España, Austria, Italia y los Estados Unidos. El Gobierno de Ekaterinoslav extrae anualmente más de. . . . 3.500,000 libras (56,000 toneladas) de sulfuro de mercurio de las cuales se sacan, poco más ó menos, 20,000 libras (320 toneladas) de metal. La explotación se verifica de tal manera que el metal puede ponerse á la venta á un precio muy bajo, suficiente no sólo para suprimir la importación por completo, y para suministrar todo el mercurio que se necesite para el consumo local, sino aún para exportar un excedente de 14,000 libras (224 toneladas). La industria de la producción de mercurio, tan floreciente ya, lo será más todavía si se aprueba el proyecto de imponerle al metal medio rublo por libra.

—M. Ph. Delahaye da algunos detalles en la *Revue Industrielle* de una nueva empresa que puede ser muy util en los países en que el calor es muy elevado. Se trata de la distribución del frío obtenido artificialmente. En San Luis (Missouri) y en Denver (Colorado), se distribuye el frío á domicilio por medio de canales establecidos en las calles. Para realizar y mantener el abatimiento de temperatura, se aplican los mismos procedimientos que en las máquinas para hielo. Una corriente de gas amoniaco liquidado, circula en los conductos y por su evaporación enfría todo lo que lo rodea. Desde hace año y medio el establecimiento de frío artificial de San Luis, funciona con satisfacción general; en las casas particulares, en los hoteles, innumerables aparatos en que se empleaba el hielo, han sido reemplazados por refrigeradores en que circula amoniaco. Por este método se pueden preparar á cualquiera hora bebidas heladas, así como mantener frescos los comestibles y fabricar hielo. Un dueño de restaurant ideó disponer una sala en la cual la temperatura no variase en todo el año, por medio de tubos colocados á lo largo de las paredes y que recibieran según la estación, una corriente de amoniaco ó de vapor.

—Una explosión que acaba de suceder en los talleres conocidos en los Estados Unidos con el nombre de *Baldwin Locomotive Works,* debe llamar particularmente la atención á propósito de los peligros que presentan las mezclas de aire y de bencina. En este accidente que fué muy local, perecieron dos hombres, y un tercero quedó gravemente herido. Se había levantado la tapa de una caldera y se aplicó, antes de salir á almorzar, una gran cantidad de bencina sobre la cabeza de los pernos y de los remaches para desagregar las escamas del orín. Al volver al trabajo un obrero descendió á la caldera y se le dió una luz. Sin duda alguna, como dice el *Scientific American* se había acumulado en la caldera una masa considerable de vapores de bencina los cuales formaron con el aire una mezcla detonante. En un momento dado se produjo una violenta explosión y el obrero, que estaba dentro de la caldera, lanzado como un proyectil, fué á dar contra el techo. Se tuvo mucho trabajo para extraer el cuerpo de este desgraciado que quedó como incrustado en el techo; la víctima vivió algunas horas, pero cubierta de heridas. El que tendía la lámpara, y que estaba inclinado sobre la abertura, fué alcanzado probablemente por el cuerpo del primero y salió á su vez disparado, chocando también con el techo y rebotando de allí, á un montón de hojas de palastro; minutos después estaba muerto. Finalmente, un tercer obrero que estaba sobre la caldera, muy cerca de la abertura,

fué arrojado por tierra, recibiendo quemaduras y fracturas.

Es ésta, una advertencia para que se desconfíe de la bencina, cuyos vapores, al igual de los del petróleo, reunidos en ciertas proporciones con el aire, pueden formar una mezcla detonante de una potencia terrible.

—No todos los fluoruros anhidros se han obtenido todavía cristalizados; M. Poulenc ha preparado al estado de cristales el fluoruro de nikel y el de cobalto, descomponiendo por medio del calor en una atmósfera inerte á los fluoruros dobles de amonio.

—Se hacen experiencias en estos momentos en Pullmann (Illinois) con el *tranvía eléctrico de gasolina* combinado por Mr. Patton. El sistema motor de este tranvía está constituido por un motor de gasolina que actúa sobre un dinamo Bain; los acumuladores están colocados debajo de las bancas longitudinales del coche y almacenan á cada instante la energía eléctrica producida por el dinamo y que no se utiliza para la propulsión del tren.

La economía, poco evidente, *a priori*, de la nueva combinación, consiste en lo siguiente: el motor tiene la potencia precisa para que accione el vehículo en las condiciones comunes de tracción, y el ligero exceso de energía queda almacenado en los acumuladores para que se le utilice en el momento en que fuere necesario. Como el motor está siempre en acción, acumula así una provisión de energía importante en la batería de acumuladores cuando el coche se detiene ó cuando baja una pendiente. La corriente sola de la batería basta para obrar sobre el motor durante un tiempo muy considerable.

La combinación es original; pero como interesa saber el valor práctico industrial, la experiencia será la que decida.

—Traducimos de la revista científica *Photo-Gazette* la corta lista siguiente en la que se mencionan los principales venenos que se emplean en fotografía, sus efectos y sus antídotos:

Ácido oxálico y oxalato de potasa: veneno mortal á la dosis de 4 gramos.

Síntomas—Sensación de quemadura en la garganta y en el estómago, vómitos, calambres y entumecimiento.

Antídotos.—Creta, magnesia en un poco de agua, ó yeso si no hay alguna de las substancias anteriores.

Amoniaco, potasa, sosa: el vapor de amoniaco puede provocar una inflamación de los pulmones.

Síntomas.—Hinchazón de la lengua, de la boca y de la garganta, seguida frecuentemente de estrechamiento del esófago.

Antídotos.—Tómese vinagre con una poca de agua.

Bicloruro de mercurio: 20 centigramos bastan para producir la muerte.

Síntomas.—Gusto metálico y acre, constricción de la garganta, sensación de quemadura en el estómago, seguida de náuseas y de vómitos.

Antídotos.—Claras de huevos crudos batidas en leche ó agua; á falta de huevos, engrudo de harina.

Acetato de plomo: el sub-acetato de plomo es más peligroso todavía.

Síntomas.—Constricción en la garganta y en el estómago, calambres y rigidez en el vientre, línea azul al rededor de las encías.

Antídotos.—Sulfatos de sosa ó de magnesia.

Cianuro de potasio: 20 centigramos constituyen una dósis mortal si se les aplica sobre una erosión.

Síntomas.—Insensibilidad, respiración lenta y jadeante, pupilas dilatadas, mandíbulas apretadas. Sensación de viva comezón.

Antídotos.—No hay remedio seguro; el agua fría aplicada sobre la cabeza y sobre el cuello, da algunas veces buenos resultados. Aplíquese inmediatamente después, sulfato de fierro.

Bicromato de potasa: al interior y sobre erosiones.

Síntomas.—Dolores de estómago, vómitos; produce ulceraciones.

Antídotos.—Vomitivos, magnesia, creta; la curación es larga y difícil.

Nitrato de plata. *Síntomas.*—Produce una viva irritación.

Antídotos.—Tómese sal de cocina y después un vomitivo.

Ácido nítrico: 8 gramos son mortales, y aún las emanaciones de este ácido.

Síntomas.—Quemadura del aparato respiratorio é inflamación violenta.

Antídotos.—Bicarbonato de sosa, creta y carbonato de magnesia.

Ácido clorhídrico: 15 gramos bastan para producir la muerte.

Síntomas.—Quemadura del aparato respiratorio é inflamación violenta.

Antídotos.—Bicarbonato de sosa, creta, carbonato de magnesia.

Ácido sulfúrico: bastan 4 gramos.

Síntomas.—Quemadura del aparato respiratorio é inflamación violenta.

Antídotos.—Bicarbonato de sosa, creta y carbonato de magnesia.

Iodo: resultados variables, pero 20 centígramos han producido ya la muerte.

Síntomas.—Gusto acre, constricción en la garganta y vómitos.

Antídotos.—Vomitivos, harina de avena y almidón desleídos en el agua.

Eter: venenoso si se le respira.

Síntomas.—Efectos iguales á los del cloroformo.

Antídotos.—Agua fría y respiración artificial.

Ácido pirogálico: 15 centígramos bastan para matar á un perro.

Síntomas.—Semejantes á los del envenenamiento por el fósforo.

Antídotos.—Vomitivo enérgico dado inmediatamente. Ácidos vegetales (cítrico, tártrico, etc.), vinagre.

—Entre las expediciones que se preparan para explorar el polo N. es de citarse la que se organiza actualmente en los Estados Unidos, por la Academia de Ciencias Naturales de Nueva York, con objeto de encontrar á Mr. R. E. Peary y á sus compañeros que emprendieron un viaje de exploración á las regiónes árticas.

La espedición debió salir el 18 de Julio del corriente, de San Juan de Terranova, rumbo al N. de Groenlandia, bajo la dirección de Mr. Angelo Heilprin, Director de la Academia de Ciencias Naturales de Nueva-York.

La misión de Peary salió con la intención de llegar á la bahía de Mac Cornick, que está situada á 400 millas al norte del establecimiento más septentrional de los esquimales y á donde llegó no sin haber corrido los mayores peligros, el 27 de Julio del año pasado.

—Cuenta el *Journal de l'horlogerie* que se ha encontrado la manera de fabricar una liga que tiene el mismo color del oro y que se compone de 100 partes de cobre y 6 de antimonio. Se funde primero el cobre y se agrega en seguida el antimonio; tan pronto como los dos metales, fundidos, se hayan mezclado convenientemente, se agregan á la masa, en el crisol, cenizas de madera, magnesio y carbonato de cal, á fin de aumentar la densidad del metal.

Esta liga puede laminarse, forjarse y soldarse de la misma manera que el oro al cual se parece mucho despues de que se le ha pulido.

Conserva su color aunque se le exponga á la acción del amoniaco y de los vapores nitrosos.

—Para conservarle á la Exposición Internacional de Chicago su caracter conmemorativo del descubrimiento de América, se ideó que pusiera en movimiento á la maquinaria, el 1º de Mayo de 1893, el marqués de Veraguas, uno de los últimos descendientes de Cristobal Colón; pero como el marqués de Veraguas, debido á su edad, no puede dirigirse á Chicago para proceder á la operación, y como habita en Madrid, propónense los norte-americanos ligar su residencia con la Exposición, por medio de cables submarinos, subterráneos y aéreos.

Bastará que el marqués de Veraguas oprima un botón en un momento dado para que la corriente eléctrica enviada sobre la línea por esta sencilla maniobra, ponga en acción las poderosas máquinas motrices que obrarán sobre los innumerables aparatos establecidos en Jackson-park.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—1° DE OCTUBRE DE 1892—NÚM. 19

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Á propósito de la depuración de las aguas industriales y de las aguas de albañales, M. Buisine ha dado á conocer á la Sociedad Industrial del Norte de Francia, las últimas experiencias que se han hecho en Salford (Inglaterra).

Resulta de estos experimentos que las sales férricas son, desde todos puntos de vista, las que dan mejores resultados; pero hasta ahora su costo, demasiado elevado, no permitía su empleo. Gracias á la utilización de la ceniza de pirita para la fabricación de estas sales, las condiciones han cambiado mucho.

M. Buisine ha obtenido con la ceniza de pirita, empleada bajo diversas formas, resultados muy notables y una depuración muy completa de las aguas tratadas por este medio. La ceniza de pirita puede usarse, según el caso, al estado bruto ó transformada préviamente en sulfato ó cloruro férricos.

—El Dr. Sanermann publica en la *Gazette de Francfort* una serie de observaciones curiosas acerca de la coloración artificial de los pájaros. Se sabe, dice, que los canarios alimentados con pimienta de Cayena cambian poco á poco de color, pasando del amarillo al rojo. La pimienta de Cayena contiene una materia tintórea, un principio irritante y un aceite. Cuando se extraen las dos últimas substancias por la maceración en el alcohol, la pimienta pierde sus propiedades colorantes, pero la adición de aceite de olivo basta para devolvérselas. Se deduce de este hecho que el principio aceitoso de la pimienta es el vehículo necesario del color.

Experimentos hechos con gallinas blancas han dado resultados idénticos. Estas gallinas tienen además la propiedad de indicar los cambios de temperatura por una variación notable en el color. La yema de sus huevos tiene una coloración rojo vivo.

Se han hecho experimentos con la raíz de orcaneta, y se ha obtenido un rojo violeta.

—Entre las novedades con que se cuenta en el mundo científico para el comienzo del próximo siglo, hállase el proyecto de una Exposición de Paleontología que se celebrará en París, en 1900.

Como quiera que la Paleontología es una ciencia completamente reciente no carece de importancia asistir por medio de este Certamen á la evolución verificada en su primera centuria.

—Á fines de Julio del año entrante tendrá lugar en París el tercer Congreso de la tuberculosis.

Este Congreso discernirá un premio de 3.000 francos al que presente la mejor memoria acerca de *Los medios para diagnosticar la tuberculosis latente antes de su aparición ó después de su curación*. Las memorias deberán enviarse inéditas y escritas en francés acompañadas de los requisitos de costumbre, antes del 1º de Junio de 1893 al Dr. Petit, 76, calle Sena, París.

El Congreso tratará de las siguientes cuestiones:

I. Papel respectivo del contagio y de la herencia en la transmisión de la tuberculosis.

II. Enfermedades infecciosas que son susceptibles de provocar la tuberculosis y papel de algunas en la localización de la tuberculosis; por ejemplo: tuberculosis del testículo después de la blenorragia, etc.

III. Treguas de la tuberculosis. Causas de la reincidencia.

IV. Medios para diagnosticar la tuberculosis bovina. ¿La tuberculina establece de una manera cierta el diagnóstico de la tuberculosis en los bovídeos?

V. Peligros de la inhumación de los tuberculosos. Substitución de la cremación á la inhumación.

VI. Diversos tratamientos preventivos y curativos basados en la etiología.

VII. Utilidad que resulte de generalizar el servicio de inspección de viandas.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no

tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

MEDIDAS PARA IMPEDIR EL DESARROLLO DEL CÓLERA Y TRATAMIENTO DE ESTA ENFERMEDAD

A fin de que aquellos de nuestros lectores que por cualesquiera circunstancias no tengan conocimientos médicos, sepan á qué atenerse acerca de las medidas profilácticas del cólera ó del tratamiento de éste, si ya se ha desarrollado; nos apresuramos á traducir de un folleto que acaba de publicar la *Mutual Life Insurance Co.*, lo referente á este particular.

El cólera es una enfermedad que existe en todas las estaciones en algunas partes del mundo, de donde puede diseminarse ó propagarse á través de la atmósfera ó por otros medios, principalmente por el contagio. Donde quiera que hay circunstancias favorables para su desarrollo adquiere un carácter epidémico.

Si en lugares cálidos caen generalmente pocas lluvias, las lloviznas son peligrosas, desde el momento en que humedecen el suelo y favorecen el desarrollo de una afección como el cólera. Las lluvias abundantes y las corrientes impetuosas destruyen la enfermedad porque acarrean los gérmenes á gran distancia. El final del verano y el principio del otoño han sido propicios, en general, para la propagación del mal. El veneno del cólera está contenido, entre otros vehículos, en los desechos de los enfermos, y el suelo en que se arrojan estos desechos es la fuente que debemos temer más, como quiera que siempre existe el peligro de que se contamine el agua de los pozos y la de las corrientes. La idea de que el germen del cólera está en el aire es sostenible con tal de que se tenga en cuenta que puede ser acarreado de algún lugar donde se hayan acumulado desechos de coléricos. El cólera no se presenta á grandes distancias del sitio infestado. El veneno puede permanecer, indiscutiblemente, en los lienzos, en la cama ó en las ropas del enfermo, si no se ha tenido el cuidado de limpiarlas y fumigarlas de una manera adecuada. Por supuesto, lo mejor es quemar todo ésto; pero cuando no sea posible hacerlo, debe fumigárselas convenientemente bajo la vigilancia de personas que entiendan del asunto; las ropas de cama y los lienzos pueden desinfectarse fácilmente sumergiéndolos é hirviéndolos en la solución siguiente:

	Gramos.
Sulfato de zinc	120.00
Sal de cocina	60.00
Agua	4,500.00

Como el miedo es el peor azote en esta enfermedad, el público debe tener presente que el cólera *no* es es una enfermedad altamente contagiosa por las condiciones atmosféricas, sino que viene principalmente de cuanto ha estado en contacto con los enfermos y no ha sido destruido ó desinfectado convenientemente; por lo tanto, la mayor limpieza y el cuidado en la dieta es todo lo que se necesita para proteger al público.

Como lo hace notar Florence Nightingale: «El gran preventivo es poner á la tierra, al aire, al agua y á los edificios, en estado de salud, limpiándolos, lavándolos, y por medio de toda clase de obras sanitarias; si entonces viene el cólera, debe apartarse á los habitantes de los lugares de donde la enfermedad ha estallado y proceder á la limpieza».

«Refuérzense las medidas sanitarias, por ejemplo: la limpieza, el lavado, las purificaciones; prohíbase la remoción de materias pútridas humanas en excusados é inodoros, en *cesspools*, vigílense los establos y zahurdas así como las casas de alquiler y las plazas».

«Póngase la casa en orden» por todos los medios sanitarios é higiénicos que estén de acuerdo con las condiciones del lugar y «todo irá bién».

A ésto añadiremos nosotros que en las épocas de cólera las diarreas y las perturbaciones intestinales de carácter suave se hallan más en aumento que en cualquiera otra época. Por consecuencia, es necesario dar á los alimentos una atención mucha mayor de la que corresponde á épocas en que no amenaza una epidemia semejante.

Aconsejamos como medidas precautorias, á más de las presentadas antes, las relativas al aseo personal por medio de baños diarios y el uso de la franela en el vientre. Si se siente alguna perturbación intestinal, ocúrrase á un médico. Si ésto no fuere posible, tómese algún remedio, como el siguiente que es familiar:

	Gramos.
Tintura de opio	15.00
" de pimienta roja	15.00
Espíritu de alcanfor	15.00
Cloroformo	5.25
Alcohol, mézclese la cantidad suficiente para hacer	75.00

Dosis.—De 20 á 40 gotas en un vaso de agua, cada dos ó tres horas, según la necesidad.

Al mismo tiempo deben usarse los remedios y medidas preventivas indicadas en la importante memoria del Dr. Koch, el descubridor del microbio del cólera.

La memoria en la parte referente dice lo que sigue:

«El cólera se propaga por medio de la multitud y se comunica casi sin excepción por el contacto directo con seres humanos ó con las ropas ú objetos que llevan.

«En las épocas de cólera es preciso llevar una vida regular porque la experiencia ha demostrado que los desarrreglos intestinales promueven la explosión del mal. Deben evitarse, por lo mismo, los excesos en la comida ó en la bebida y los alimentos pesados que producen diarrea. Envíese por un doctor tan pronto como la última aparezca. No deben comerse alimentos que provengan de una casa infestada. Los artículos que procedan de un barrio desconocido deberán hervirse, especialmente la leche. Deberá prohibirse el uso de aguas contaminadas por el hombre, así como las que provengan de pozos bajos que estén situados en lugares habitados, y las de pantanos, estanques, arroyos ó cualesquiera corrientes que hayan recibido ó conduzcan aguas contaminadas. Especialmente se consideran peligrosas las aguas que hayan sido infestadas por las deyecciones de los coléricos.

«Como consecuencia de todo lo anterior, puede añadirse que las aguas que hayan servido para lavar platos ó ropas, no deben arrojarse ni en los pozos, ni en las corrientes, ni en las cercanías de éstas. Cuando no sea posible obtener agua pura, lo más sencillo es hervirla. Cuanto se ha dicho se refiere no solamente al agua que se toma, sino que también á la que se use en la cocina, pues los gérmenes del cólera se transmiten en el lavado de los lienzos ó de los platos, lo mismo que en la preparación de los alimentos y en las abluciones. La cuestión principal aquí, es que el agua bebida no es el único vehículo del germen colérico. Téngase también en

cuenta que esta agua pura ó hervida no constituye una salvaguardia absoluta.

«Cualquier caso de cólera puede transformarse en un foco de infección. Deberá aislarse al enfermo y evitarse todo contacto innecesario. En épocas de cólera deben evitarse las grandes reuniones, tales como las ferias, las fiestas y los clubs. No debe comerse ni tomar nada en las habitaciones donde haya coléricos.

«Las deyecciones de los coléricos deben verterse en vasijas que contengan ácido fénico. Las habitaciones de los atacados de cólera deben permanecer deshabitadas por espacio de seis días. Las personas que hayan estado en contacto con los enfermos, deberán lavarse las manos con jabón, agua y una solución de ácido fénico.

«En caso de muerte, el cuerpo deberá ser aislado inmediatamente y los funerales habrán de verificarse tan sencillamente como sea posible. El séquito no deberá entrar á la casa mortuoria. Lo que hayan usado los enfermos no debe sacarse sino hasta después de la desinfección. No debe entregarse las ropas á las lavanderas sino hasta después de que se las haya desinfectado.

«Las precauciones que no hayamos citado, es porque no se las conoce ó porque no se las recomienda».

Mencionaremos, para concluir, algunos de los fenómenos más importantes que van asociados al verdadero cólera.

En primer lugar, la mortalidad varía en cada epidemia; pero la proporción no es menor nunca del 50 por 100 de los que ataca. ¡Hacia el fin de una epidemia disminuye, como si la epidemia se la llevara.

La duración de la epidemia varía también. Así, en ciertas localidades desaparece al cabo de tres semanas, en tanto que en otras continúa durante algunos meses y aún puede suceder que desaparezca de una manera aparente, toda vez que vuelve al siguiente año. Respecto á los ataques individuales, tiene un periodo de incubación que dura de dos á ocho días y cuando se manifiesta subsiste por espacio de dos y medio á nueve días. Si el ataque es mortal, la enfermedad concluye en dos ó tres días.

Los síntomas son muy claros durante una epidemia. Consisten en copiosas evacuaciones que semejan agua de arroz, seguidas generalmente de calambres, debilidad, baja temperatura y aspecto demacrado.

Es muy importante, por lo mismo, recordar todo ésto, pues *si se suprime á la diarrea cuando la enfermedad comienza y no hay dolores, puede decirse que la enfermedad curará invariablemente. No han de tenerse en este período ni dilaciones, ni vacilaciones, ni descuidos, so pena de crear una situación eminentemente peligrosa.*

La mejor manera de contener esta diarrea incipiente es aplicar una inyección hipodérmica de diez gotas de solución de morfina de MAGENDIE, y si ésta no puede obtenerse de un médico, tómese una cucharada de té del remedio recomendado en líneas anteriores para la diarrea. EN TODOS LOS CASOS ENVÍESE DESDE LUEGO POR UN FACULTATIVO.

Añadiremos las recomendaciones del Departamento de Salubridad de la ciudad de New-York, las cuales autorizamos de la manera más ampia:

Impedir el cólera es más facil que curarlo.—Procedimiento.

«El cólera ataca á las personas sanas por introducir éstas en su economía, ya por medio de la boca, como en el caso de alimentos ó bebidas, ya por las manos, merced al uso de cuchillos, trinches, platos, vasos; ya por los vestidos, pues los gérmenes del mal se hallan siempre en las deyecciones estomacales ó intestinales de los enfermos de cólera.

«La cocción destruye los gérmenes del cólera, por lo tanto:

«No se coma nada crudo: los alimentos, cualquiera que sea su clase, deben cocinarse, especialmente la leche.

«No se coma ni se beba hasta el exceso. Úsense alimentos sencillos, sanos y digeribles, desde el momento en que la indigestión y la diarrea favorecen los ataques de cólera.

«No se tome agua que no haya sido hervida.

«No se coman ó beban substancias á no ser que se las haya cocinado ó hervido recientemente, y mientras más reciente sea esta operación y estén más calientes es mejor.

«No se empleen utensilios para comer ó para beber si no se les ha puesto recientemente en agua hirviendo; lo más reciente es lo más preferible.

«No se coma ni se manejen alimentos ó bebidas con las manos sucias ni se le dé la mano á personas que no las tengan lavadas.

«No se empleen las manos absolutamente en nada cuando se hayan ensuciado con las deyecciones de los coléricos. Deberá lavárselas del todo inmediatamente.

«Deberá vigilarse en absoluto el aseo personal y el aseo de las viviendas, dormitorios y lo que contengan éstos y aquéllas, así como la ventilación. Deben evitarse los excusados, albañales, toneles y bodegas que estén sucios y cuando se tenga noticia de ellos, particípesele al Departamento de Salubridad para que los desinfecte.

Medidas preventivas.—Tratamiento

«El mejor tratamiento de la enfermedad y las medidas que impidan la difusión exigen que desde las primeras manifestaciones se reconozca prontamente la afección y se la trate; por lo tanto:

«No debe atenderse uno por sí mismo las perturbaciones intestinales, sino recojerse en el lecho y enviar inmediatamente por el médico más cercano. Mándese por el médico de la familia, ocúrrase á un dispensario ó á un hospital, ocúrrase al Departamento de Salubridad, ocúrrase á la oficina de policía más cercana, en solicitud de un médico.

«No se debe esperar sino proceder inmediatamente. Si se siente uno enfermo en la calle, acúdase á la botica, al dispensario, al hospital ó á la oficina de policía más próxima y pídanse inmediatamente los cuidados de un facultativo.

«No se permita que los vómitos ó los desechos diarréicos se pongan en contacto con los alimentos, con las bebidas ó con los vestidos. Estos desechos deben verterse en vasijas apropiadas y mantenerlas cubiertas hasta que se las desinfecte bajo una dirección competente. Écheseles agua hirviendo, póngaseles una solución concentrada de ácido fénico: cuando menos una parte de ácido para veinte de solución de jabón caliente ó de agua.

«No se lleven, usen ó manejen vestidos ó utensilios manchados por deyecciones coléricas. Para hervir agua en éstos ó para hervir aquéllos, restrégeseles con la solución de ácido fénico mencionada antes, y acúdase prontamente al Departamento de Salubridad para que los transporte.

«No debe tenerse miedo, pero sí deben guardarse las precauciones debidas, evitar los excesos y todo lo que sea exponerse innecesariamente».

G. S. WINSTON,

ELÍAS. J. MARSH. G. M. WHITE,

Doctores en Medicina, y Médicos Directores de la «Mutual Life Insurance Co».

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE OCTUBRE DE 1892—NÚM. 20

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Dícese que será expuesto en el Certamen Internacional de Chicago, el primer mapa del mundo que se publicó después del descubrimiento de América.

El Papa León XIII ha consentido en que se preste este notable documento que se halla en la actualidad en el archivo de la Biblioteca del Vaticano. Está reconocido como el mapa de Diege Ribere; fué comenzado el año de 1584 y quedó concluido en el de 1529. Con él vendrá otro de la misma época, el en que el Papa Alejandro VI tiró la famosa línea recta que marcaba las propiedades de España y de Portugal en América.

Lo llevó á la Biblioteca del Vaticano el Cardenal Borgia y es el mismo que rehusó Pío IX al gobierno americano para que éste sacase una copia. Mide tres pies por siete y se encuentra en estado de perfecta conservación. Comienza con las Islas Molucas; se ve al rio Nilo salir de tres lagos; Rusia y Siberia están marcadas con este título: «Tierras desconocidas». Respecto de América, se ven indicados claramente Yucatán, Brasil y Nueva-España, extendiéndose este último territorio, al N., hasta la península del Labrador.

—Cuantos se dedican á la manipulación de las pilas eléctricas saben la dificultad que se experimenta para amalgamar de una manera homogenea los zincs, especialmente los de forma circular.

Pues bien, para hacer esta operación con gran facilidad, se ha inventado un producto; éste, al cual el inventor le ha dado el nombre de *meradonatio*, consiste en una solución saturada de mercurio que se emplea de la manera siguiente: en un litro de agua acidulada por la adición de 100 gramos de ácido sulfúrico, se vierte el contenido de un frasco del producto, ó sean 15 gramos. Esta cantidad basta para amalgamar de 10 á 20 zincs, según sus dimensiones. Los zincs deben permanecer en el baño de 10 á 20 minutos y es necesario tener el cuidado de limpiarlos antes de sumergirlos á fin de que la amalgamación se haga de un modo regular.

—El Dr. Morrison acaba de publicar en las *Transactions* de la Sociedad Astronómica y Física de Toronto, una memoria acerca de las teorías que se han emitido para explicar el sostenimiento del calor del Sol. Son dos; una atribuye el calor á la energía de las masas meteóricas que caen sobre el Sol; según otra, el calor se debe á la contracción lenta de la corteza solar.

Tomando la constante solar á 25 calorías por metro cuadrado en un minuto, el Dr. Morrison ha calculado que la contracción lineal del rayo solar es de 0,00151646 de milímetro por segundo ó sean $47^{m},8545$ por año, ó $47^{km},854$ en mil años. Ahora bien, una longitud de $723^{km},95$ del diámetro del Sol subtiende sobre la Tierra un ángulo de 1" y por consecuencia serían necesarios 7,575 años para que el diámetro angular del Sol quedase reducido un segundo del arco, lo que es el grandor más pequeño que puede medirse exactamente sobre el disco solar.

En lo que concierne á la primera teoría, el cálculo demuestra que una cantidad de materia que pese 453 gramos y que caiga libremente del infinito sobre el Sol, produciría por su energía cinética, un calor de 82.430,000 calorías. Se deduce que el calor perdido por la iraadiación podría ser producido por el choque anual sobre el Sol de una masa meteórica un poco mayor que un $\frac{1}{100}$ əp la masa terrestre, teniendo una velocidad de 615,604 kilómetros por hora.

—El líquido empleado por M. Pignol en inyecciones sub-cutáneas contra la tuberculosis, contiene por centímetro cúbico, 14 centigramos de eucaliptol, 5 centigramos de gayacol, y 1 centigramo de iodoformo en solución de aceite de olivo esterilizado.

Las dosis varían de 5 á 12 centímetros cúbicos de líquido por día, que se inyectan en la eminencia retro-trocantereana.

—Cerca de Sleaford, Lincolnshire (Inglaterra) al perforar un pozo artesiano y cuando ya se estaba á 156 piés de profundidad se encontró una corriente de agua con una presión tal que el líquido se eleva á doce piés sobre el suelo, saliendo por minuto más de una tonelada de agua.

—Ocupándose recientemente el *Statist* de Londres de la cuestión monetaria de la India, emite la opinión de que la depreciación de la plata, no puede afectar, como se alega, la prosperidad de aquel país. «El dinero, dice, es solamente un medio de cambio, y es absurdo pretender que un medio de cambio, una cosa que es util simplemente porque facilita los cambios, es decir, las operaciones de compra y venta, pueda perjudicar real y seriamente la prosperidad de un país. La prosperidad de un país depende de los inventos que en él se hagan, de sus ciencias, de su industria y de su actividad en los negocios en primer lugar. Si se hacen en él muchos inventos, si aumentan los conocimientos científicos de su población, si adelantan sus industrias y crece su actividad, florecerá el país cualquiera que sea la base para el valor de su moneda» Todo esto es cierto en grado relativo, pero no debe echarse en el olvido que una baja grande y repentina del valor del medio de circulación monetaria de un país causa una pérdida real en sus elementos para la compra. Supongamos que México necesita 200.000,000 de pesos en monetario para facilitar sus cambios y que el valor de cambio sufre una baja de diez por ciento, ¿no se deduce que se ha sufrido una pérdida absoluta de...... 200.000,000 de pesos de igual modo que si esa suma se hubiera arrojado al mar? Y esa pérdida debe compensarse con un ahorro equivalente que tienen que hacer los habitantes. Estamos perfectamente de acuerdo con el *Statist* en lo siguiente que dice después: «Pero el mejor medio de circulación que haya existido jamás, no labraría la prosperidad de un país si su población fuera perezosa, derrochadora é indigna, ó si su industria fuera defectuosa y su saber poco desarrollado. Está en manos de la misma población labrar ó destruir su propio bienestar» No creemos nosotros que la circulación monetaria de un país labre por sí sola la prosperidad. El espíritu de empresa y el trabajo forman la riqueza; no hay otro medio de que un país sea rico. Antes de que comenzara á bajar la plata podía este país hacer sus ventas de pesos en el extranjero frecuentemente con premio, y sin embargo, nada se arriesga al decir que el total que constituía la riqueza nacional era una tercera parte del que es hoy. El mayor mal de la situación actual es la contínua fluctuación en el cambio sobre el exterior, de lo que resulta un cambio incesante en los precios. Los comerciantes se ven obligados, para protejerse á sí mismos, á procurarse un lucro que los ponga á cubierto de pérdidas posibles en virtud de la fluctuación del cambio, y ésto es causa de que el público pierda. Si la plata baja más aun, el país sufrirá gran pérdida, pero recobrará con el tiempo todo lo que pierda. En vez de dedicarse á la explotación de minas de plata el capital se destinará entonces á la agricultura, que es la verdadera base del bienestar y de la prosperidad nacionales.

—Anuncia Mr. Phipson que encontró en 1862, cantidades notables de selenio en el azufre arsenífero de Puzzuoli, cerca de Nápoles. No hace mucho tiempo este mismo químico examinó la lava y las costras amarillas recogidas en el crater del Vesubio y halló además de las substancias que acompañan á los productos volcánicos, cantidades considerables de fluorina y cantidades mínimas de molibdeno, lo cual le ha inducido á creer que un nuevo metal, el vesbio, se encuentra en las costras amarillas y verdes de algunas lavas antiguas del Vesubio.

—M. A. Perot da los números que ha encontrado por medio de procedimientos distintos á los usados hata ahora, para el valor de la constante dieléctrica del vidrio. Determinando k por la medida de capacidad de un condensador, se obtiene un número que decrece con la duración de la carga y que tiende hacia un límite que parece ser igual al número dado por la medida de la desviación de las superficies equipotenciales: este valor es la *verdadera constante dieléctrica.*

—M. H. Moissan acaba de preparar un nuevo ioduro de carbono, el *protoioduro de carbono,* C^2I^4, descomponiendo el tetraioduro por una debil elevación de temperatura ó reduciendo este mismo compuesto, en solución sulfocarbónica, por medio del polvo de plata.

—M. E. Valenta ha estudiado la cuestión de si se puede, sin inconvenientes, reducir el tiempo de exposición normal de 3/4 ó 4/5, poco más ó menos, y si las revelaciones de las imágenes expuestas dan los los tonos fotográficos comunes al papel albuminado y al papel colodionado. Este experimentador limitó desde luego sus ensayos al empleo de un solo revelador, al ácido pirogálico; pero los baños gálicos están sujetos á descomponerse rápidamente.

Así pues, buscó otro revelador para los papeles Kurt, Obernetter, Buhler, Mignon y Lumiere. Ensayó á su vez los reveladores alcalinos y los ácidos: los primeros dieron resultados mediocres, los segundos, resultados más satisfactorios. El baño indicado por M. Valenta, está compuesto como sigue:

Agua	1,000 centímetros cúbicos
Sulfito de sosa	100 gramos
Pirogalol	10 "
Ácido cítrico	10 "

—Cuando se electroliza una substancia de fórmula complexa MpRq, designando M un radical electro-positivo y R un radical electro-negativo, Becquerel ha demostrado que se desaloja un equivalente R del radical y $\frac{n}{q}$ equivalente del radical M, mientras que en el mismo circuito se desaloja un equivalente de hidrógeno de un voltámetro de agua.

Esto no obstante, á juicio de Wiedemann y de otros físicos, esta ley presenta algunas excepciones, porque en determinadas sales se desaloja $\frac{q}{p}$ equivalente del radical R y un equivalente del otro radical, siempre en las mismas condiciones.

M. Chassy propone la nueva ley siguiente:

«Cuando se electroliza una substancia cualquiera se desprende siempre un equivalente de hidrógeno de la cantidad correspondiente del radical electro-positivo.»

—La Sociedad Francesa de Ferro-Nickel ha llegado á obtener hierro y acero niquelados que contienen una gran cantidad de níquel y que poseen las propiedades de este metal (resistencia al orín, color brillante, etc). Haciendo descender la cantidad de níquel á menos de 25 °/₀ se obtiene no una liga costosa sino metales que son comparables al hierro y al acero. El procedimiento consiste en el empleo simultáneo del manganeso y del aluminio con ó sin adición de carbono, bajo la forma de carbón de madera ó de ferrocianuros metálicos. El níquel se introduce bajo la forma de metal puro ó bien bajo la de metal transformado en maleable.

—M. Hinrichs ha demostrado que el radical monovalente del cianógeno no tiene una composición del mismo orden que el radical simple y monovalente del cloro; en otros términos, los elementos químicos, si son substancias complexas, no tienen el mismo orden de composición que los radicales comunes.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio; á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver; por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores; tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.—Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

Tomo I—1° de Noviembre de 1892—Núm. 21

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. Littré.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Las cuestiones que pone á concurso para 1893 la Sociedad Industrial de Mulhouse, son las siguientes:

Teoría de la fabricación de los rojos de alizarina.—Medalla de plata para la memoria mejor acerca de la teoría de la fabricación de estas substancias por el procedimiento rápido basado en el empleo de los cuerpos grasosos modificados y vueltos solubles.

Sucedáneo de la albúmina de huevo.—Se exige una substancia que pueda substituir en la industria de teñido de telas, la albúmina seca de huevo y que, además, presente una economía notable sobre el precio de la albúmina. Es preciso que la substancia que reemplace á la albúmina, produzca colores tan sólidos, por lo menos, como los que se obtienen con la albúmina en las mejores circunstancias. Los colores fijados con este nuevo cuerpo, deberán soportar los diferentes lavados con jabones, etc. y resistir á los frotamientos como los mismos colores fijados por la albúmina, sin darles tampoco mayor rigidez. Á la persona que realice este descubrimiento se le discernirán una medalla de honor y 1,000 francos.

Albúmina de sangre decolorada.—Se exige una albúmina de sangre decolorada y que no se colore por la evaporación. La albúmina de la sangre es, hasta ahora, el único substituto de la albúmina de huevo, pero su coloración limita el empleo. Una albúmina de sangre suficientemente decolorada podría, pues, reemplazar á la clara de huevo desecada en todas sus aplicaciones industriales, pero es necesario que esta albúmina pueda venderse á un precio inferior al de la albúmina de huevo y que no pierda la propiedad de disolverse completamente en el agua fría y de coagularse por el calor y que en disolución presente la misma viscosidad que la albúmina de huevo. Al inventor que domine todas estas dificultades se le darán una medalla de honor y 5,000 francos.

Blanqueo de la lana y de la seda.—Se ofrece una medalla de honor á quien presente una mejora importante en el blanqueo de la lana ó de la seda. Las distintas operaciones que se hace experimentar á las lanas y á las sedas apenas bastan para desengrasarlas y para reducir su materia colorante, sin destruirla sin embargo. El procedimiento exigido deberá aplicarse con éxito á todas las clases de lanas y de sedas sin que tenga que hacerse un azuleo complementario, con el cual se imita un blanco falso. Deberá soportar la evaporación por espacio de una hora, no ser nocivo á los colores de impresión y no debilitar el tejido.

Acción del cloro sobre la lana.—Se concederá una medalla de plata al mejor trabajo acerca de las modificaciones químicas que sufre la lana bajo la influencia de los hipocloritos y en general, del cloro y de sus compuestos oxigenados.

Empleo de las resinas en el blanqueo de los tejidos de algodón.—Deberá indicar la memoria, el papel que juega la resina en la lexiviación de los tejidos, las proporciones en que debe emplearse, el mejor modo de preparación del jabón de resina y las cualidades de la resina que conviene mejor. Se discernirá una medalla de plata.

Tinta indeleble para los tejidos.—Se propone una medalla de plata para la tinta que sirva para marcar los tejidos de algodón que se habrán de teñir después en fondos unidos rojo pulga y otros colores obscuros. Esta tinta debe permanecer aparente después de que haya sufrido todas las operaciones que exigen estos teñidos.

Los tejidos introducidos en Alsacia á título de reexportación, son marcados en la aduana con una tinta compuesta de alquitrán, negro de humo y plombagina. La estampilla no puede hacerse visible después del teñido con los colores antes mencionados sino decolorando la parte del tejido en que se colocó la estampilla. Con frecuencia, no quedan huellas de la estampilla, de lo cual resultan para el fabricante graves inconvenientes. Se trata, pues, de inventar una tinta que no sólo resista á las operaciones de blanqueo sino que permanezca bajo los colores indicados.

Verde sólido.—Se propone una medalla de honor para un verde sólido á la luz y al jabón, que no se fije por la albúmina y que sea más vivo que la cerulina.

Indigotina artificial.—Medalla de honor para quien introduzca la indigotina artificial en el comercio á un precio tal que permita el concurso de ésta con los índigos naturales en todas las aplicaciones.

Aplicación de la electricidad en la impresión.—Medalla de plata para una aplicación cualquiera de la electricidad en la industria de la impresión.

Obra elemental sobre las criptógamas.—Se concederá una medalla de plata á la obra elemental sobre las criptógamas que esté basada en el empleo de las claves dicotómicas, á fin de vulgarizar los estudios criptogámicos en los principiantes, haciéndolos abordables. Cree la Sociedad que si estos estudios se hallan tan poco difundidos se debe más bien á la falta de obras elementales que á la dificultad de la materia.

Estudio acerca de los enemigos de los cultivos.—Medalla de honor ó de plata para los enemigos de nuestros cultivos, insectos ó criptógamas, y métodos para combatirlos.

—El General Herman Haupt, ingeniero civil, publica en el *Engineering Magazine* de Agosto, un artículo sobre el método de tracción para las tranvías por medio del aire comprimido, del cual extractamos lo siguiente:

«En vista de las objeciones al sistema eléctrico de alambre aereo para la propulsión de carros urbanos en la superficie de las calles, la molestia de excavar éstas y costo de la instalación y mantenimiento de líneas de cable, el gasto de la tracción de sangre, por el daño á la salubridad debido á los extensos establos en ciudades populosas, parece inexplicable que se hayan desatendido los motores neumáticos, después de que ha sido probada por completo su superioridad. No sólo se encuentran estos motores exentos de lo que puede censurarse en otros sistemas, sino que suministran un modo de propulsión más seguro y económico que otro cualquiera, con igual velocidad de tránsito. Se hacen estos asertos deliberadamente y están basados en las pruebas que se han verificado.

«En 1878 y 1879 se construyeron cinco motores neumáticos según los planos y bajo la inspección de James Hardie, ingeniero mecánico, y se les usó varios meses con perfecto éxito en el Ferrocarril de la Segunda Avenida, Nueva York. En 1879 se pidió al que ésto escribe, en interés de capitalistas, que investigara é informara sobre la practicabilidad y conveniencia de usar fuerza neumática para las tranvías. Los resultados comparativos quedaron inmensamente á favor de los motores de esta clase; pero fracasaron todas las tentativas hechas en aquella época para asegurar su introducción general.

«El argumento de los oficiales de las compañías de tranvías de sangre, tanto de Nueva York como de Filadelfia, fué que cualquier carro que corriera por las calles, sin caballos en frente, asustaría á los animales, los cuales se desbocarían ocasionando accidentes cuyos daños expondrían á las compañías á litigios.

«Las condiciones ahora existentes parecen favorables á la introducción de un motor que, exento de las objeciones á los demás sistemas, sin defecto nuevo propio, puede ser considerado como perfecto. No se abrigan ahora temores de un vehículo que corra sin caballos enfrente, cause una estampida caballar en las calles por que atraviese, y en 1879 esta fué la única razón que se opuso contra la introducción del motor neumático.

«En un camino nivelado y recto, con 160 piés cúbicos de aire en los depósitos bajo presión inicial de 350 libras, el motor correría siete millas. con un sobrante de un tercio al volver. Se ha demostrado prácticamente que se pueden correr diez millas con una sola carga. La presión retroactiva resultante de trabajar contra un vacío se compensa por válvulas absorbentes en los lugares de descarga.

«Al descender pendientes, los cilindros motores obran no sólo como frenos, sino como bombas neumáticas con potencia para volver á los depósitos, contra una presión de 200 libras, aire suficiente para hacer subir el indicador de presión siete libras en un carrera de 2,100 piés, y depositar de nuevo aire bastante para correr el motor por la mitad de esa distancia á nivel. Las pendientes hacia abajo no sólo no gastan potencia, sino que devuelven parte de la que se gastó en el ascenso.

«El aparato de garrotes es excepcionalmente completo y satisfactorio. La potencia de un motor de ocho toneladas es bastante para impeler tres carros en un camino recto y nivelado. El sistema sería particularmente adaptable á localidades en los suburbios y daría mayores facilidades para tránsito rápido que las ahora suministradas (en Nueva York) por líneas elevadas, porque á la vez que la velocidad sería igual á 20 millas ó más por hora, las paradas no necesitarían limitarse á las estaciones, sino que podrían hacerse en cualquier punto.

«El aire comprimido puede transmitirse á cualquier distancia sin pérdida, excepto por la fricción en los tubos: si éstos son grandes y la velocidad pequeña, la pérdida será muy poco considerable. Podrían por lo tanto establecerse varias líneas desde una gran instalación central, y en muchas localidades podrían utilizarse fuerzas hidráulicas naturales para comprimir aire, transmitiendo éste por cañería para cargar motores, generar corrientes eléctricas ó mover máquinas por aplicación directa á los cilindros.

«Para cargar motores en una estación central todo lo que se necesitaría sería un boquerel entre las vías y un trozo corto de manguera de presión para comunicar con los depósitos situados en el edificio. No sería menester correr los carros hasta un cobertizo para renovar su provisión de aire.

«El costo de operación es menor en una mitad; de hecho, el cálculo muestra menos de un tercio que el costo de la tracción de sangre. Los motores funcionan sin ruido, cenizas ó humo; están perfectamente bajo dominio, y suministrarían la mejor fuerza posible para operar sobre ferrocarriles elevados. No se necesitan maquinistas prácticos: en un sólo viaje puede enseñarse á un cochero común el trabajo.

«No pueden quemarse tubos ó reventar calderas por negligencia, y como los depósitos de aire duran indefinidamente, son imposibles las explosiones en tránsito que hace peligroso el vapor. Aun cuando ocurriera una explosión por alguna rotura, sería al cargar el depósito en el momento de la presión máxima y no en tránsito, y simplemente escaparía el aire con un silbido: la expansión produciría frío, no calor.

«El carro opera como su propio regulador y no puede usarse más aire que el necesario para vencer la resistencia: no puede haber desperdicio. No hay caballos en frente que obstruyan la vista de la vía. En un nivel, el motor puede ser detenido en su propio largo á una velocidad de 12 millas por hora, y mientras pueda moverse el motor no se desarreglará el aparato del garrote.»

--El Dr. Hartmann ha publicado recientemente sus observaciones acerca del agrandamiento, por la atmósfera terrestre, del diámetro de la sección de sombra durante un eclipse lunar. Desde la época de Tobías Mayer se ha considerado el coeficiente $1/60$ como representante de este aumento, aun cuando no se tenga ninguna idea de las razones que hicieron adoptar este valor. Mr. Hartmann ha reducido todas las observaciones de eclipses de Luna hechas por los astrónomos durante este siglo y ha deducido el aumento del diámetro de la sombra. Resulta del examen de 2920 observaciones de la sombra con formaciones lunares netamente definidas, que el agrandamiento del semi-diámetro de esta sombra es de 48'' 62 para la paralelaje lunar media, lo que corresponde á un coeficiente de aumento igual á ... $1/50,79$. Este resultado podrá variar quizá de dos á tres segundos en el curso de nuevas observaciones, pero no más. Por consecuencia, sería conveniente, emplear el valor de $1/50$ en lugar del de Meyer ($1/60$).

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros suscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los suscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros suscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE NOVIEMBRE DE 1892—NÚM. 22

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—M. Grancher acaba de obtener el fosfuro de mercurio cristalizado, Hg^3Ph^2, haciendo reaccionar las combinaciones halogenadas del fósforo (ioduro) sobre el mercurio, ó haciendo pasar ioduro de fósforo sobre mercurio calentado á 250°; pero en el segundo caso, el fosfuro y el ioduro se subliman y su separación es penosa y dilatada.

—MM. Paul Sabatier y J. B. Senderens, han dado á conocer una nueva clase de conmbinaciones, los *metales nitrados,* que se obtienen por la acción en frio del peróxido de ázoe, desembarazado de las huellas de ácido nítrico que pueda contener, sobre determinados metales: el cobre ó el cobalto, por ejemplo.

—M. Adolphe Carnot, ha dado á conocer los resultados que ha obtenido respecto de la composición de los esqueletos fósiles y de la variación de su tenor en fluor, según los diferentes pisos geológicos.

En primer lugar, la proporción de fluor es, en muchos esqueletos fósiles, 10 á 15 veces tan grande como en los huesos modernos.

En segundo lugar, en los terrenos primarios y secundarios, las proporciones relativas de fluor y de ácido fosfórico, son, por término medio, casi los mismos que en la apatita cristalizada.

En los terrenos terciarios y cuaternarios, hay decreción progresiva y muy marcada en la proporción de fluor; pero ésta es mucho mayor aún en los esqueletos cuatenarios que en los de la edad moderna.

—MM. P. Blocq y J. Onanoff después de estudiar las relaciones numéricas entre las fibras nerviosas de origen cerebral, destinadas á los miembros, han llegado al resultado siguiente: las fibras nerviosas de origen cerebral destinadas á los movimientos, son más numerosas para los miembros superiores que para los inferiores, en la proporción de 5 á 1.

En efecto, se sabe que los miembros torácicos se utilizan, sobre todo, para los movimientos inteligentes y conscientes, en tanto que los miembros abdominales se emplean más en los actos automáticos ó inconscientes.

—Hablando de la producción del aluminio, dice el *Journal of the Society of Arts* que en Inglaterra y los Estados Unidos es de 1,200 kilogramos diarios, de los cuales, 280 á 300, representan las ligas de aluminio. En la actualidad, el precio de este cuerpo es cuatro veces mayor que el del cobre puro, en igualdad de peso. En virtud de la perfección en los procedimientos de reducción de sales de aluminio, se puede esperar que dentro de poco tiempo, relativamente, se producirán algunos millares de toneladas anuales y que, entonces, es probable que el precio del aluminio no sea muy superior al del cobre. Sábese que la conductibilidad del aluminio, es, en igualdad de peso, 200 veces mayor que la del cobre, y es probable que el primero de estos metales, reemplace al segundo en todas las aplicaciones de la electricidad.

—La inauguración oficial hecha por la Compañía de Teléfonos de larga distancia de una línea directa entre Nueva York y Chicago, de 950 millas de largo, fué dignamente celebrada en las oficinas de la Compañía en ambas poblaciones el 18 de Octubre. En el extremo de la línea en Nueva York, un cornetinista tocó la «Star Spangled Banner», que escucharon los que se hallaban reunidos en la oficina de Chicago. Luego, aquí otro cornetinista tocó la misma sonata para el auditorio de Nueva York. Siguió una conversación entre el Alcalde Grant, de Nueva York, y el Alcalde Washburne, de Chicago, y después el Profesor Alexander Graham Bell habló desde Nueva York con Mr. Wm. Heafford, de Chicago. Mr. Heafford es la persona con quien el Profesor Bell conversó por la línea telefónica exhibida en la Exposición del Centenario en 1876, y es curioso que no le había hablado ni visto desde entonces.

Esta línea es casi doble de largo que la más larga en el extranjero, la de París á Marsella, de 500 millas, y excede con mucho á cuanto se haya intentado en este país. Consiste el circuito de un sólo alambre de cobre del número 8, y corre vía Easton, Pennsylvania, hasta Harrisburg, y de allí por Altoona, Pittsburg, Youngstown, Maumee y South Bend.

—Según M. A. Charpentier, hay dos

fases en la persistencia de las impresiones luminosas en la retina.

En la primera, la excitación queda igual en sí misma; en la segunda, decrece gradualmente.

La duración de la primera fase está en razón inversa de la raíz cuadrada de la intensidad de la luz y del tiempo durante el cual ha obrado.

La duración de la segunda es tanto más larga cuanto más viva y prolongada haya sido la excitación.

—La Sociedad Industrial de Mulhouse pone á concurso para 1893, las cuestiones siguientes:

Carmín de cochinilla.—Se otorgará una medalla de honor á un trabajo teórico y práctico sobre el carmín de cochinilla.

Se deberá indicar de donde proviene la inferioridad de los productos obtenidos por los procedimientos descritos en los tratados de Química, relativamente á los que se expenden en el comercio, y decir porqué causa la totalidad de la materia colorante no se transforma ó no puede ser transformada en carmín.

Se trata, pues, de dar un procedimiento de preparación, cuyos productos puedan rivalizar, en cuanto al precio y la vivacidad de matiz, con las mejores marcas del comercio, y de explicar después teóricamente la extracción parcial de la materia colorante así como la acción recíproca de los agentes empleados.

Tabla de disoluciones salinas.—Se propone una medalla de honor, para un manual que indique á la vez, en dos columnas, los grados Baumé y los del densímetro Gay-Lussac, á la temperatura de 15°, el número más grande de disoluciones salinas, así como el tenor en sal pura correspondiente á cada graduación. La escala deberá, para cada sal, partir de su punto de saturación y ascender de 5 en 5 grados á lo más. En los casos de disociación indicar desde que estado de dilución se produjo instantáneamente el fenómeno (por ejemplo para la sal de estaño).

Síntesis de las materias colorantes.—Se ofrece una medalla de honor para la producción por síntesis, ya de las materia colorantes de la cochinilla, ya de la pseudo-purpurina, ya de cualquiera de las materias colorantes naturales, empleadas en la industria.

Orchilla artificial.—Se pide la introducción en la industria de las materias colorantes de la orchilla preparada artificialmente, cuyo precio sea inferior al de los extractos de orchilla del comercio.

Nota.—Los Sres. G. Vogt y A. Henninger han preparado por medio del tolueno la orseina artificial.

Psicrómetro para cubetas de evaporación.—Una medalla de honor será concedida al que presente un psicrómetro que permita comprobar el estado de saturación de una atmósfera de vapor confinado ó el estado higrométrico de una mezcla de aire y de vapor, poco más ó menos á la temperatura de 100°. Este aparato destinado á funcionar en cubetas de evaporación de fierro ó de cantería, podría ser colocado de tal manera que permitiera ver las lecturas á través de una doble ventana practicada en la pared de la cubeta, pero sería preferible que esas indicaciones fuesen transmitidas á la parte exterior por un medio cualquiera.

Perfeccionamiento de los motores de gas.—Se ofrece una medalla de plata para perfeccionamientos en la construcción de motores de gas. Esos perfeccionamientos deberán producir, con relación á los consumos actuales de motores de gas, una economía notable en el empleo de gas de alumbrado ó de gas hidrógeno.

—M. J. Pionchon ha aplicado al aluminio el medio de determinación de los calores específicos á las temperaturas elevadas. Examinando la línea que representa los valores q_0^t dados por la experiencia, se encuentra que hasta... 580 presenta una curva moderada y lentamente creciente. El calor específico verdadero que es de 0,201 á 0° se vuelve, en efecto, igual á 0,2894 á 550°; pero hacia los 580° en que la fusión se prepara, la curva se eleva rápidamente hasta llegar á ser vertical entre los 623° y los 628°. A esta temperatura la fusión ha concluido. El metal poco antes de la fusión adquiere una estructura singular: se vuelve frágil y se deshace bajo la menor presión. El autor le asigna al aluminio como punto de fusión la temperatura de 625°. Finalmente, he-

cho notable, se ha advertido que el calor latente de fusión de este metal, es de 80 calorías, es decir que es igual al del agua.

PREGUNTAS Y DUDAS

Nos proponemos responder á las preguntas que sobre algún punto científico, nos hagan nuestros subscriptores.

Si alguna pregunta no es contestada en tiempo razonable, es preciso repetirla. Los subscriptores no deben olvidar que algunas contestaciones exigen tiempo y estudio, á pesar de lo cual nos esforzaremos por contestarlas todas, ya sea en el forro de nuestro periódico ó en carta particular.

Aquellas que no nos sea posible resolver, por no tener los datos suficientes, las publicaremos para ver si alguno de nuestros subscriptores puede contestarlas. Los nombres de los signatarios se publicarán sólo con letras iniciales. No contestaremos ninguna pregunta anónima.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores; tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas.

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista; miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de Paris en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.—Dirigirse á

CHÁVEZ HNO.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COLEGIO PARA NIÑOS CATÓLICOS

MÉXICO.—PRIMERA CALLE DE MESONES NÚM. 9.—MÉXICO

Fundado este plantel en los primeros días del presente año, bajo la dirección del Profesor que suscribe, y pudiendo tener ya vida propia por habérselo dispensado así la Divina Providencia, nos es grato anunciar que con sujeción á la Ley correspondiente y mediante la cantidad de seis pesos mensuales adelantados por cada niño, seguirá dándose la INSTRUCCIÓN OBLIGATORIA bajo el siguiente

PROGRAMA

Religión Católica, Apostólica, Romana.
Lenguaje Nacional, incluyendo la enseñanza de lectura y escritura.
Aritmética.
Nociones de Ciencias Físicas y Naturales, en forma de lecciones de cosas.
Nociones prácticas de Geometría.
Nociones de Geografía é Historia Nacional.
Dibujo: contornos fáciles de objetos usuales y sencillos.
Canto Coral al unísono.
Gimnástica de Salón conforme al Sistema SANCHEZ.
Ejercicios Militares y
Moral práctica é Instrucción Cívica.

Este programa se desarrollará en el tiempo que fuere necesario y con sujeción al Reglamento interior del Colegio.

Igualmente, se darán clases de Instrucción Superior y Preparatoria, ésta con arreglo á las prescripciones legales que rijan sobre la materia, para lo cual el Colegio cuenta con todos los útiles necesarios, conforme á las condiciones siguientes:

Primer año	$ 9 00	Cosmografía y Geografía Universal	$ 4 00
Segundo año	9 00	Latín	4 00
Tercer año	12 00	Francés	4 00
Piano	6 00	Inglés	4 00
Dibujo del natural	4 00	Natación	4 00

Y estándonos vedado hacer cualquiera especie de recomendación, porque sólo á los alumnos y á sus familias toca decir cómo son los planteles y sus profesores, tenemos el honor de ofrecer este Colegio confiandos tan sólo en la benevolencia de las personas que se sirvan aceptarlo.

México, Octubre de 1892.

Anselmo de J. Enciso.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO

FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN

JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

Tomo I—1º de Diciembre de 1892—Núm. 23

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. Littré.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!—SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO—¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—El Sr. Crescencio Carrillo Ancona, Arzobispo de Yucatán, autoridad bien conocida en materia de lenguas, sostuvo en la «Sociedad de Americanistas», de París, en Octubre de 1890, que cuando Cortés arribó á las costas de Yucatán, ó sea á la parte conocida actualmente por el nombre *Mosquito*, todo el país se hallaba en poder de los aztecas, quienes lo llamaban *Am-eli-Ka*, lo que en su lengua quiere decir *país de vientos violentos*.

Mas tarde, los españoles tradujeron aquel nombre *America*, el cual adoptó el geógrafo italiano Alberico Vespucio, con preferencia al suyo de pila, y fué conocido como Américo Vespucio; del mismo modo que el distinguido geógrafo inglés Gordon escogió la palabra *Chinese* para preceder su apellido, y llegó á ser conocido generalmente como Chinese Gordon.

—M. Deslandres acaba de dar á conocer los nuevos resultados que ha obtenido acerca del hidrógeno por medio del estudio espectral del Sol.

M. Balmer había indicado ya una función simple de los números enteros sucesivos, la cual representa exactamente la serie de catorce radiaciones del hidrógeno asimilables á una serie de armónicas sonoras. Esta función que se aplica también á la mayor parte de los metales, es la siguiente:

$$N = A - \frac{2}{n^2}$$

siendo *N* el número de vibraciones, *A* y *B* dos constantes y *n* un número entero que varía de 3 á 16. Ahora bien, M. Deslandres ha encontrado en el Sol la serie de armónicas del hidrógeno con cinco radiaciones más correspondientes á los cinco términos de la fórmula de Balmer. Obtuvo estos resultados fotografiando el espectro de una protuberancia extraordinariamente intensa. Además, el espectro de la estrella temporal del Cochero, en la región de la prueba, es idéntica en su composición á la protuberancia, y, finalmente, las rayas del espectro de la estrella, lo mismo que la del calcio, ofrecen en la base de la protuberancia inversiones que están ligadas al movimiento de rotación.

—M. A. B. Griffiths ha extraído una nueva leucomaína de las orinas de los epilépticos y que tiene por fórmula:

$$C^{12}H^{16}Az^{5}O^{7}.$$

Es una substancia blanca que cristaliza en prismas oblícuos. Esta leucomaína venenosa produce, según el autor, los temblores, las evacuaciones intestinales y urinarias, la dilatación pupilar, las convulsiones y, finalmente, la muerte.

—Después de estudiar la glándula coxal del escorpión, encontró M. Paul Marchal que había una comunicación entre la substancia medular y la substancia cortical de esta glándula. La glándula coxal de los arácnidos puede considerarse como de la misma naturaleza que la glándula antenal y la glándula del cuerpo de la concha de los crustáceos. Estos órganos de los arácnidos y de los crustáceos pueden considerarse como formando parte de una serie metamérica comparable á los órganos segmentarios de los gusanos.

—En una de las últimas sesiones verificadas en la Academia de Ciencias de París refirió M. Pictet que ha logrado realizar en su laboratorio una instalación que le permitía hacer experiencias en bajas temperaturas hasta —200°, por medio de ciclos sucesivos de compresión y de descompresión de ácido carbónico primero, después de protóxido de ázoe y finalmente de aire atmosférico.

Los fenómenos físicos revisten á tan bajas temperaturas formas paradójicas: el termómetro por ejemplo no da las temperaturas de los cambios de estado como tuvo oportunidad de observarlo el mismo M. Pictet por la marcha de las indicaciones de este aparato durante la cristalización del cloroformo.

—Según MM. Berlioz y Trillat los vapores de la aldehida fórmica ó formol, se difunden rápidamente en los tejidos animales, los vuelven imputrescibles y se oponen, aunque ligeramente, al desarrollo de las bacterias; esterilizan en algunos minutos las substancias impregnadas de bacilo de Eberth y del carbón y, finalmente, son tóxicos cuando se les respira en gran cantidad y por espacio de algunas horas.

—En un artículo que publicó el Dr. Beringer en el *Bulletin,* de Kew, se ocupa de la competencia que le hace la vainilla extrangera á la mexicana. Según el autor ya mencionado, los Estados Unidos reciben, en la actualidad, 137,000 libras de México y una cantidad proporcional de otros países, porque aún cuando la planta fué vista por primera vez en nuestro país, se produce ahora en numerosas regiones. Así, en las islas Fidji se han recogido muestras de algún valor; Java suministra cuanto necesita Holanda; en la isla Borbón se cultivan 3,000 acres de tierra y la cosecha rinde por regla genral 200,000 libras, debiendo tenerse en cuenta que el mejoramiento que se le ha hecho al cultivo y á la preparación, han hecho que el producto rivalice con el nuestro. Finalmente, en las colonias de las islas Mauricio, Secheles, Otahití y Sandwich, en el Brasil, en el Perú y en algunas otras naciones de Sud-América se cultiva también la vainilla.

Hasta ahora ocupa el primer lugar en el mercado la *vainilla mexicana,* pero es de comprenderse que si en el extranjero, en virtud de la demanda del artículo, continúa progresando el cultivo de este vegetal, perderá México su supremacia. Estos hechos indican la necesidad de que se le consagre aquí más atención al cultivo sistemático de la vainilla.

—En una de las últimas sesiones que celebró la Sociedad Real de Edimburgo, Mr. Hunter Stewart leyó un informe acerca de la ventilación de las escuelas y de los edificios públicos. La primera parte del informe contiene una investigación relativa á la presencia de las materias orgánicas azoadas en el aire expirado.

Se han empleado diversos métodos para absorber y recoger estos productos demostrando los resultados que por pié cúbico de aire expirado hay una proporción media de 0^{gs} 1149 de amoniaco tal cual es y de 0^{gs} 002 disminuido de las materias orgánicas. El agua condensada contiene en cada diez piés cúbicos de aire expirado una media de 0.5^{mm} de residuo sólido que desaparece completamente á la ignición. Estos resultados confirman la observación ya hecha de que las materias orgánicas que se encuentran en los espacios mal aereados no provienen de la respiración sino de las personas que en ellos se hallan y de los vestidos que llevan.

—Á juicio de M. Faye la teoría de los ciclones ascendentes acaba de sufrir un nuevo fracaso: los numerosos ciclones que han tenido lugar durante el invierno pasado en las latitudes elevadas no pueden explicarse en efecto sino por una convección debida á diferencias de temperatura que siguen la vertical. Los meteorologistas partidarios de esta convección se han visto obligados por lo tanto á admitir una especie diferente de ciclones para las zonas templadas; pero esta distinción es inadmisible como lo demuestra M. Faye con el ejemplo de un ciclón que pasó de una zona á otra.

En resumen la teoría de las corrientes centrípetas ascendentes sufre sin cesar nuevas correcciones sin que se la llegue á poner nunca de acuerdo con los hechos.

—M. Schutzemberger estudiando la fibrina en la sangre de caballos y transformándola bajo la influencia de la pepsina llamada *extractiva á 100 por 100,* en presencia del ácido clorhídrico, obtuvo un polvo amarillento al cual dió el nombre de fibrinpeptona. Esta fibrinpeptona descompuesta bajo la acción de la barita, dió un residuo fijo que se aproxima á la fórmula general $C^{n}H^{2n}Az^{2}O^{4}$, quedando, además, en libertad, compuestos volátiles pertenecientes al grupo del pirrol ó de la piridina. Los análisis han demostrado que, en su conjunto, la fibrinpeptona no difiere de la fibrina inicial sino por los elementos de agua. Bajo la influencia de la barita pierde como los albuminoides en general, la cuarta parte de su ázoe total en forma de amoniaco; al mismo tiempo se separa del ácido carbónico y del ácido acético.

—M. Brown-Séquard continuando sus estudios acerca de la secreción de las glándulas en general y de las sexuales en particular, ha advertido que además de las funciones que se relacionan con la reproducción, vierten en la sangre productos especiales que aumentan la onicidad de los centros nerviosos.

Según él, confirman lo anterior, ex-

perimentos hechos en viejos: la glándula sexual ha cesado de funcionar y por lo mismo no puede sumistrarles esos productos; pero se les puede vigorizar inyectándoles el extracto acuoso de glándulas sexuales en actividad.

—M. P. Marix indica un medio que permite poner en contacto íntimo y en proporciones determinadas, dos líquidos no mezclables: si se vierten los dos líquidos á la vez en un recipiente que tenga un agujero pequeño y lateral, y si la alimentación es precisamente igual al gasto, de tal manera que el nivel permanezca constante, la superficie de separación de los líquidos se establece al nivel de la abertura, los dos salen al mismo tiempo y en proporciones iguales á las de la alimentación.

—M. Shenstone, después de estudiar la adhesión del mercurio al cristal en presencia de los halógenos, ha notado que el cloro, el bromo ó el iodo, bien purificados, obran sobre el mercurio como el ozono y lo hacen adherir al vidrio.

EL ESFUERZO

Los que suscriben, constructores, tienen el honor de ofrecer á Ud. sus talleres de **FUNDICION, TORNERIA, HERRERIA, ETC.**; donde ejecutarán trabajos de reparación de toda clase de máquinas; construcción y compostura de aparatos científicos de todo género; fabricación de modelos; etc.

JUAN B. CHÁVEZ, antiguo director de varias fábricas de casimires; carrocerías; molinos; haciendas de beneficio para metales; de los talleres del Hospicio de niños de Guadalupe de Zacatecas.

AGUSTÍN M. CHÁVEZ, Ingeniero electricista, miembro de la Comisión mexicana en la Exposición Internacional de París en 1889; y encargado de la Sección de maquinaria en la Internacional de Chicago en 1893.—Dirigirse á

CHÁVEZ Hno.

9ª CALLE DE LA VIOLETA NUM. 14

MEXICO

La casa se encarga también de la formación de presupuestos para instalaciones diversas; así como de hacer pedidos al extranjero de material para azucarerías (Fives-Lille Francia); Ferrocarril portátil Decauville; máquinas; útiles; etc.

COLEGIO PARA NIÑOS CATÓLICOS

MÉXICO.—PRIMERA CALLE DE MESONES NÚM. 9.—MÉXICO

Fundado este plantel en los primeros días del presente año, bajo la dirección del Profesor que suscribe, y pudiendo tener ya vida propia por habérselo dispensado así la Divina Providencia, nos es grato anunciar que con sujeción á la Ley correspondiente y mediante la cantidad de seis pesos mensuales adelantados por cada niño, seguirá dándose la **INSTRUCCIÓN OBLIGATORIA** bajo el siguiente

PROGRAMA

Religión Católica, Apostólica, Romana.
Lenguaje Nacional, incluyendo la enseñanza de lectura y escritura.
Aritmética.
Nociones de Ciencias Físicas y Naturales, en forma de lecciones de cosas.
Nociones prácticas de Geometría.
Nociones de Geografía é Historia Nacional.
Dibujo: contornos fáciles de objetos usuales y sencillos.
Canto Coral al unísono.
Gimnástica de Salón conforme al Sistema Sanchez.
Ejercicios Militares y
Moral práctica é Instrucción Cívica.

Este programa se desarrollará en el tiempo que fuere necesario y con sujeción al Reglamento interior del Colegio.

Igualmente, se darán clases de Instrucción Superior y Preparatoria, ésta con arreglo á las prescripciones legales que rijan sobre la materia, para lo cual el Colegio cuenta con todos los útiles necesarios, conforme á las condiciones siguientes:

Primer año	$ 9 00	Cosmografía y Geografía Universal	$ 4 00
Segundo año	9 00	Latín	4 00
Tercer año	12 00	Francés	4 00
Piano	6 00	Inglés	4 00
Dibujo del natural	4 00	Natación	4 00

Y estándonos vedado hacer cualquiera especie de recomendación, porque sólo á los alumnos y á sus familias toca decir cómo son los planteles y sus profesores, tenemos el honor de ofrecer este Colegio confiados tan sólo en la benevolencia de las personas que se sirvan aceptarlo.

México, Octubre de 1892.

Anselmo de J. Enciso.

COSMOS

REVISTA ILUSTRADA DE ARTES Y CIENCIAS

DIRECTOR PROPIETARIO
FERNANDO FERRARI PEREZ

SECRETARIO DE LA REDACCIÓN
JOSÉ P. RIVERA

SUSCRIPCIONES:

Por un año	$ 9 00	Por un trimestre	$ 2 75
Por un semestre	5 00	Número suelto	0 50

EL PAGO SERA ADELANTADO

SE PUBLICA LOS DÍAS 1° Y 15 DE CADA MES

REGISTRADO PROVISIONALMENTE EN LA ADMINISTRACIÓN DE CORREOS, COMO ARTÍCULO DE 2ª CLASE

TOMO I—15 DE DICIEMBRE DE 1892—NÚM. 24

El principal deber del hombre para consigo mismo, es instruirse; el principal deber del hombre para con los demás, es instruirlos.

E. LITTRÉ.

SUMARIO

TACUBAYA, D. F., MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOCOLOGRAFÍA DEL «COSMOS»
Costado del Ex-Arzobispado núm. 1
1892

¡OJO!--SE SUPLICA NO DOBLEN ESTE PERIODICO--¡OJO!

NOTICIAS DIVERSAS

—Llamamos la atención de nuestros subscriptores hacia el aviso que publicamos en la cuarta plana del forro ó sea en la página 96, y en el cual nos referimos á las mejoras que introduciremos en el Cosmos desde el 1° de Enero de 1893.

—M. Hédon ha logrado realizar el ingerto sub-cutáneo del páncreas, y de la operación deduce él las conclusiones siguientes, importantes desde el punto de vista de la diabetes de origen pancreático:

1ª. Si á un perro que lleva un ingerto, se le extirpa todo el páncreas que queda en el abdomen, no se produce glicosuria.

2ª. La extirpación del ingerto, hecha sin anestesia, en algunos minutos, como si se quitara un tumor, va seguida de una glicosuria muy intensa que se desarrolla en algunas horas y que persiste hasta la muerte del animal.

Estos experimentos de ingerto prueban que el páncreas funciona como una glándula vascular sanguínea.

—M. Grimaux ha intentado diferenciar los dos átomos de ázoe que contiene la quinina: uno de ellos pertenece, probablemente, á un núcleo quinoléico y el otro, á un núcleo pirídico. Si se trata en frío el diiodometilato de quinina por la sosa, se elimina una molécula de ioduro de metilo y se forma un iodometilato distinto del que se obtiene por la fijación directa del ioduro de metilo sobre la quinina.

Se obtiene el mismo isómero tratando por el ioduro de metilo, no la base libre, sino el sulfato básico, y se produce al mismo tiempo ácido sulfúrico libre.

Como el iodometilato de quinanisol se descompone en frío por la sosa, en tanto que el iodometilato de piridina resiste, M. Grimaux admite que en el iodometilato de quinina común, el ázoe pirídico es el que se satura.

En la acción de los álcalis sobre el iodometilato de quinina ó de quinanisol, M. Grimaux, ha obtenido una substancia cristalizada dotada de una considerable fluorescencia verde.

—M. A. Bienfait, después de estudiar la fisiología de los centros respiratorios, presentó á la Academia Real de Bélgica, las conclusiones siguientes:

1ª. Los centros medulares respiratorios son importantes para producir y gobernar la función respiratoria cuando están separados de los centros respiratorios principales. Las apariencias de movimientos respiratorios que se han observado algunas veces se deben á la actividad persistente de la médula en los aparatos de la vida de relación.

2ª. El centro respiratorio principal, ejerce una acción excitante y no inhibitoria sobre los centros respiratorios medulares.

3ª. El centro respiratorio bulbar aislado por dos secciones transversales de los centros respiratorios accesorios, puede funcionar solo y presidir á los movimientos de la glotis.

—El Prof. Willy Kukenthal, de Jena, acaba de recibir un cetáceo fluviátil de África, al cual ha dado el nombre de *Sotalia Teuszii*. El estómago contenía gramíneas, yerbas y sobre todo, frutas digeridas en parte, lo que indica que es un delfín de régimen vegetal.

Los *Sotalia* tienen una nadadera pectoral muy ancha como la de los platanistas; su pelvis está formada, probablemente, por un hueso único y mediano, como lo hace suponer un esqueleto que recibió no ha mucho M. Van Beneden (hijo); además, son semi-marinos.

Los *Sotalia*, que constituyen la transición de los fluviátiles á los marinos, aparecen con caracteres genéricos comunes, á la vez en América, Asia y Africa.

—M. Bedart ha examinado teóricamente cómo se combinan entre sí, durante los movimientos de un navío, las diversas sensaciones del pasajero: demuestra que debe haber una falta de relación entre la vertical aparente dada por la planta de los piés; de ésto resulta á cada momento una impresión análoga á la de un paso en falso y de la repetición de esta impresión el vértigo particular que se llama mareo.

PUBLICACIONES RECIBIDAS

Apuntes para el curso de Geografía de la Escuela Nacional Preparatoria, por Miguel E. Schulz, Profesor del ramo en la Escuela N. Preparatoria y

en la Normal de Profesores, de México. México.—Librería de las Escuelas.—1892.—$1.75

El libro, como lo dice el mismo autor en la advertencia que sirve de prólogo, no es más que un conjunto de ampliaciones, importantes si se tiene en cuenta que con ellas se llenan las deficiencias de la mayoría de las obras en español que sirven de texto.

Son de mencionarse especialmente por su valer científico los capítulos: «Las Aguas Marítimas», «Las Tierras y las Aguas Continentales»; «Los Pueblos y las Instituciones», así como los relativos á Africa y á nuestra patria por los interesantes detalles en que abundan.

On the genera Labrichthys and Pseudolabrus, por THEODORE GILL. Washington.—Government Printing Office.—1891.

El autor se propone demostrar en esta monografía que los *Labrichthys*, *Lábridos* del Hemisferio Sur, y los tipos pertenecientes á los *Pseudolabrus*, constituyen un solo género y no dos como se viene diciendo desde hace treinta años.

Notes on avian entozoa, por EDWIN LINTON. Washington.—Government Printing Office.—1892.

La mayor parte de los materiales de que se valió Mr. LINTON para la redacción de su trabajo fueron acopiados por él mismo en Yellowstone National Park (Wyoming), al estudiar los parásitos de las truchas de Yellowstone Lake.

Menciónanse, á más de las especies conocidas, las siguientes nuevas: Nemátodos, *filaria serrata*; Acantocéfalos, *echinorhynchus rectus*; Tremátodos, *distomum (?) verrucosum* y *distomum flexum*; Céstodos, *dibothrium exile*; Tenias, *tænia macrocantha* y *tænia compressa*; y un género nuevo *Epision* (de Ἐπισεῖον, gallardete, flámula) al cual pertenece la especie *epision plicatus*.

Los caracteres propios de este nuevo género son: extremidad anterior del cuerpo (cabeza) laminada, siendo más ó menos desiguales ó desviadas las láminas que la componen; cuerpo plano teniforme y segmentado no siendo distintos los segmentos; aberturas de reproducción laterales (?).

Preliminary description of a new genus and species of blind cave salamander from North America, por LEONHARD STEJNEGER, conservador del Departamento de reptiles y batracios del Instituto Smithsoniano de Washington.—Washington.—Government Printing Office.—1892.

Según dice el título, estudia el autor un nuevo género y especie de salamandra ciega descubierta en Julio de 1891 por Mr. F. A. SAMPSON en Rock House Cave (Missouri). El acontecimiento es tanto más importante cuanto que se trata de la primera y única verdadera salamandra que se haya encontrado ciega hasta el presente.

El género lleva el nombre de *Typhlotriton* (de τῦφλός, ciego y τρίτων, ὁ, salamandra) y la especie el de *typhlotriton splæus* STEJN. Mide en longitud total 0m093.

Acompaña al estudio el grabado correspondiente en que se representa á esta nueva especie.

The fishes of San Diego, por CARL H. EIGENMANN, Profesor de Zoología en la Universidad de Indiana.—Washington.—Government Printing Office.—1892.

Contiene un informe de las observaciones hechas por el autor en los peces de San Diego y sus cercanías, durante el espacio de tiempo comprendido entre el 11 de Diciembre de 1889 y el 4 de Marzo de 1890; y, con especialidad, datos acerca de la manera de desovar y estación en que el desove se verifica, embriología y *migración* de los peces de California del S.

Ilustran al texto nueve láminas explicativas.

The puma or american lion, por FREDERICK W. TRUE, conservador del departamento de mamíferos (Museo Nacional de los Estados Unidos).—Washington.—Government Printing Office.—1892.

El folleto es una monografía completa del *puma* ó león americano (*felis concolor* de LINNEO).

Contributions toward a monograph of the Noctuidæ of Boreal America.—Revision of the genus Cuculia; revision of the Dicopinæ; revision of Xylomiges and Morrisonia, por JOHN B. SMITH.—Washington.—Government Printing Office.—1892.

La publicación forma parte de los *Procedings of the United States National Museum*. Comprende la descripción de las especies conocidas que pertenecen á los géneros mencionados, y las siguientes nuevas: *cucullia similaris*, *c. obscurior*, *c. dorsalis*, *c. bistriga* y *c. cinderella*, que habitan en Colorado; *eutolpa bombyciformis* que vive en Ohio, Illinois y Missouri; *copipanolis borealis* que vive en Minessota; *copipanolis fasciata* que habita en Missouri durante el mes de Abril y en Texas y Belfrage, en los meses de Enero y de Febrero; *xilomiges peritalis*, que vive en Colorado y Oregon, y *xilomiges ochracea* RILEY, que habita en Alameda County (California), en los meses de Octubre y de Diciembre.

Ilustran el texto dos láminas con grabados.

Corystoid crabs of the genera Telmesus and Erimacrus, por JAMES E. BENEDICT, conservador ayudante del departamento de moluscos marinos (Museo Nacional de los Estados Unidos).—Washington.—Government Printing Office.—1892.

Forma parte de los *Procedings of the United States National Museum*.

Constituyen la base de este folleto los ejemplares recogidos por Mr. WILLIAM H. DALL, desde 1871 hasta 1874 y las colecciones reunidas no hace poco á bordo del vapor «Albatross» del departamento de Pesquerías de los Estados Unidos.

El autor lo publica con la intención de alentar el estudio del modo de ser de estos cangrejos en cuanto á su vida y sus costumbres, estudio que hasta ahora deja mucho que desear.

Acompañan al texto tres láminas con los grabados correspondientes.

VEÁSE LA PÁGINA 96

AL PÚBLICO

Desde el día 1° del año entrante respondiendo á la favorable acojida que ha tenido la

REVISTA CIENTIFICA ILUSTRADA "COSMOS"

y deseando que esta Revista se halle más al alcance del público en general, disminuiremos el precio de suscripción de la siguiente manera:

EN EL DISTRITO FEDERAL		EN LOS ESTADOS	
UN AÑO	$ 6. 00	UN AÑO	$ 8. 00
UN SEMESTRE	3. 50	UN SEMESTRE	4. 50

NÚMEROS SUELTOS $ 0. 35

Además, en beneficio de los suscriptores introduciremos diversas é importantes mejoras; por ejemplo, desde el 1° de Enero de 1893, publicaremos á más de las FOTOCOLOGRAFÍAS de costumbre,

FOTOGRABADOS EN COBRE

pues la perfección que ha alcanzado este procedimiento hace que sea digno de usarlo en beneficio de los ilustrados favorecedores del «COSMOS».

COLEGIO PARA NIÑOS CATÓLICOS

MÉXICO.—PRIMERA CALLE DE MESONES NÚM. 9.—MÉXICO

Fundado este plantel en los primeros días del presente año, bajo la dirección del Profesor que suscribe, y pudiendo tener ya vida propia por habérselo dispensado así la Divina Providencia, nos es grato anunciar que con sujeción á la Ley correspondiente y mediante la cantidad de seis pesos mensuales adelantados por cada niño, seguirá dándose la INSTRUCCIÓN OBLIGATORIA bajo el siguiente

PROGRAMA

Religión Católica, Apostólica, Romana.
Lenguaje Nacional, incluyendo la enseñanza de lectura y escritura.
Aritmética.
Nociones de Ciencias Físicas y Naturales, en forma de lecciones de cosas.
Nociones prácticas de Geometría.
Nociones de Geografía é Historia Nacional.
Dibujo: contornos fáciles de objetos usuales y sencillos.
Canto Coral al unísono.
Gimnástica de Salón conforme al Sistema SANCHEZ.
Ejercicios Militares y
Moral práctica é Instrucción Cívica.

Este programa se desarrollará en el tiempo que fuere necesario y con sujeción al Reglamento interior del Colegio.

Igualmente, se darán clases de Instrucción Superior y Preparatoria, ésta con arreglo á las prescripciones legales que rijan sobre la materia, para lo cual el Colegio cuenta con todos los útiles necesarios, conforme á las condiciones siguientes:

Primer año	$ 9 00	Cosmografía y Geografía Universal	$ 4 00
Segundo año	9 00	Latín	4 00
Tercer año	12 00	Francés	4 00
Piano	6 00	Inglés	4 00
Dibujo del natural	4 00	Natación	4 00

Y estándonos vedado hacer cualquiera especie de recomendación, porque sólo á los alumnos y á sus familias toca decir cómo son los planteles y sus profesores, tenemos el honor de ofrecer este Colegio confiados tan sólo en la benevolencia de las personas que se sirvan aceptarlo.

México, Octubre de 1892.

Anselmo de J. Enciso.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01193 0229